ANNALES

DU

MUSÉE COLONIAL

DE MARSEILLE

FONDÉES EN 1893 PAR EDOUARD HECKEL

DIRIGÉES PAR

M. HENRI JUMELLE

Correspondant de l'Institut,
Professeur à la Faculté des Sciences
Directeur du Musée Colonial de Marseille

Trente-neuvième année. 4e série, 9e volume (1931).

PREMIER FASCICULE

Catalogue descriptif des Collections Botaniques du Musée Colonial de Marseille : Indochine

(*Plantes à sucres et à caféiques*
Plantes à condiments et à aromates — Plantes médicinales)

par M. HENRI JUMELLE



FACULTÉ DES SCIENCES DE MARSEILLE
MUSÉE COLONIAL
PLACE VICTOR-HUGO

1931

SOMMAIRES

des plus récents Volumes des *Annales du Musée Colonial de Marseille*

1920

1er *Fascicule.* — Aimé JAUFFRET : Recherches sur la détermination des bois exotiques colorés d'après les caractères chimiques et spectroscopiques.

2me *Fascicule.* — Herbert STONE : Les Bois utiles de la Guyane Française (fin).

Supplément. — Index alphabétique des noms botaniques et indigènes cités dans Les Bois utiles de la Guyane Française.

1921

PERRIER DE LA BATHIE : La Végétation malgache.

1922

1er *Fascicule.* — H. JUMELLE : Les Aponogeton malgaches.
H. JUMELLE : Le Cycas Thouarsii.

2me *Fascicule.* — H. CHERMEZON : Revision des Cypéracées de Madagascar (2e partie).

3me *Fascicule.* — H. JUMELLE : Les Chrysalidocarpus, Palmiers de Madagascar.

1923

1er *Fascicule.* — H. JUMELLE : Catalogue descriptif des Collections botaniques du Musée Colonial de Marseille : Afrique Equatoriale Française.

2me *Fascicule.* — P. CHOUX : Nouvelles Etudes biologiques sur les Asclépiadacées de Madagascar.
G. CLOT : Quelques Graines oléagineuses des Colonies Françaises.

3me *Fascicule.* — Van GAVER : Contribution zoologique à l'Etude des Huiles d'Animaux marins.

1924

1er *Fascicule.* — V. AUTRAN : Notes sur les Plantes oléagineuses de l'Afrique Equatoriale Française.
VIDAL et ARIBERT : Essais de fabrication de papier avec le Leptadenia Spartum.

2me *Fascicule.* — H. JUMELLE : Les Neodypsis, Palmiers de Madagascar.

3me *Fascicule.* — P. CHOUX : Les Tubercules du Panicum maximum et du Cyperus articulatus.

4me *Fascicule.* — E. MIÈGE : Note sur un Cotonnier marocain.

ANNALES
DU
MUSÉE COLONIAL DE MARSEILLE

Année 1931

ANNALES

DU

MUSÉE COLONIAL
DE MARSEILLE

FONDÉES EN 1893 PAR EDOUARD HECKEL

DIRIGÉES PAR

M. HENRI JUMELLE

Correspondant de l'Institut,
Professeur à la Faculté des Sciences
Directeur du Musée Colonial de Marseille

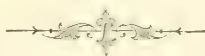
Trente-neuvième année. 4e série, 9e volume (1931).

PREMIER FASCICULE

Catalogue descriptif des Collections Botaniques du Musée Colonial de Marseille : Indochine

(*Plantes à sucres et à caféiques*
Plantes à condiments et à aromates — Plantes médicinales)

par M. HENRI JUMELLE



FACULTÉ DES SCIENCES DE MARSEILLE
MUSÉE COLONIAL
PLACE VICTOR-HUGO

1931

INDOCHINE

(Suite)

V. — PLANTES A SUCRES ET A CAFÉIQUES

250. — **Saccharum officinarum ; tiges sèches de canne à sucre.** — *Graminées.*

La canne à sucre est cultivée un peu partout en Indochine, soit pour la consommation directe, les indigènes mâchonnant des fragments de tiges, soit pour la fabrication du sucre ; mais ce n'est nulle part une culture aussi importante qu'elle pourrait et devrait l'être. La Cochinchine et le Tonkin ne suffisent pas à leur propre consommation et seul l'Annam est exportateur, vers Hong-kong, de 1.600 à 2.000 tonnes, par an, de sucres bruns indigènes.

Il serait cependant d'autant plus intéressant, pour l'Indochine, de développer la culture et l'industrie sucrière que tous les pays voisins, Chine, Japon, Péninsule malaise, Siam, Inde Britannique, sont des pays importateurs où le sucre indochinois trouverait un facile écoulement.

Les inondations, les maladies de la plante, qui ont, il est vrai, parfois découragé les planteurs, ne constituent pas des difficultés plus insurmontables en Indochine qu'ailleurs ; et, en fait, quelques Sociétés se sont déjà organisées en Cochinchine pour une culture rationnelle de la canne (irrigations, emploi de boutures sélectionnées, choix judicieux des engrais, etc.) complétée par l'installation d'usines à outill[illegible] moderne. Ces tentatives seraient à encourager.

Les produits exposés sous les numéros suivants sont presque tous de la cassonade, c'est-à-dire du sucre non ou incomplètement débarrassé de la mélasse, plutôt que du sucre pur.

251. — **Saccharum officinarum ; cassonade grise.** — Cochinchine.

Cette cassonade d'usine est *le duong* (*dang*) *son* des Annamites.

252. — **Cassonade blanche.** — Annam.

253. — **Cassonade blanche.** — Tonkin.

Le *duong* (*dang*) *trang* des Annamites.

254. — **Mélasse.** — Annam.

Le *duong mat* des Annamites.

255. — **Sucre cristallisé.** — Cochinchine.

256. — **Sucre candi indigène.** — Annam.

Le *duong phen* des Annamites.

257. — **Cassonade brune agglomérée.** — Annam.

En provenance du Quang-nam.

258. — **Cassonade brune, en tablettes allongées.** — Cochinchine.

Le *duong the* des Annamites, en tablettes plates et allongées, larges de 2 centimètres, épaisses de 7 millimètres.

259. — **Cassonade brune, en tablettes arrondies.** — Cochinchine.

Le *duong tan* des Annamites, en petits pains elliptiques, de 6 centimètres de longueur, 3 cm. 5 de largeur et 2 cm. 5 d'épaisseur.

260. — **Sucre en tablettes, au ginseng.** — Importé de Manchourie.

Tablettes de cassonade additionnées de ginseng (pour édulcorer le thé des vieillards), de 9 centimètres de longueur, 5 centimètres de largeur, 12 millimètres d'épaisseur.

261. — **Borassus flabellifer ; sucre de rônier.** — *Palmiers.* — Cambodge.

Le *Borassus flabellifer*, ou *rônier* (le *cay thot lot* des Annamites, le *dom thuot* des Cambodgiens) et l'*Arenga saccharifera* sont, en Indochine, les deux seuls Palmiers utilisés comme producteurs de sucre ; et encore l'*Arenga saccharifera* ne paraît-il exploité que par les Moïs du Kontum, plus exactement de Dak-toi.

Plus importante est, au Cambodge, l'exploitation du rônier, dont le sucre est même un article d'exportation. Les provinces où ce sucre est principalement récolté sont celles de Kompong-speu, Kampot, Kompong-chnang, Pnompenh, etc.

Pour l'obtenir, depuis fin novembre jusqu'en mai, les Cambodgiens meurtrissent tout d'abord avec des pinces en bois, puis pétrissent avec les mains, pendant plusieurs jours, les jeunes inflorescences mâles et femelles du Palmier ; après quoi, ils sectionnent vers les extrémités le pédoncule du spadice femelle ou les deux épis laissés sur le spadice mâle et ils adaptent à la section un récipient en bambon, ou *ampong*, dans lequel s'écoule la sève sucrée. Matin et soir, tant que dure le traitement, l'ampong est vidé et nettoyé, tandis qu'on rafraîchit la plaie, après avoir malaxé à la main ce qui reste du spadice. On ne traite jamais, sur un pied, qu'un certain nombre d'inflorescences ; les autres sont respectées.

Au début de la récolte, les indigènes consomment le liquide sucré fraîchement recueilli (*tuc thnot*) ; ce n'est que plus tard qu'ils préparent le sucre (*skar*).

Le jus filtré à travers un linge est réduit par ébullition jusqu'à moitié environ, et ce sirop est versé dans des moules cylindriques de 10 centimètres de diamètre faits avec des feuilles de *Borassus*, où il se solidifie. Les pains démoulés une demi-heure plus tard sont séchés à l'ombre et au sec ; ce sont les *skar srak*, empilés par dix dans des feuilles de palmier. Les pains plus petits (de 25 grammes, au lieu de 200 grammes) sont les *skar poum peng*. On vend encore le sucre dans de petits récipients en terre, d'une contenance d'environ 1 kgr. 500 : c'est le *skar kaam*.

Par fermentation du jus recueilli, les Cambodgiens préparent aussi un vin de palme (*sra thnot*).

(A. Cassier : *Le Palmier à sucre au Cambodge*. Bulletin économique de l'Indochine, 1901, p. 689. — J. Robin : *Le Palmier à sucre*. Id. 1906, p. 411. — M. Magalon : *Contribution à l'étude des Palmiers de l'Indochine française*, 1930, p. 185.

261 *bis*. — **Arenga saccharifera ; noyaux.** — *Palmiers*. — Cochinchine.

Le *cay duoc* des Annamites. Palmier à sucre au Moï Kontum, en Annam. (Voir nº 261.)

262. — **Coffea arabica ; café d'Arabie en parche.** — *Rubiacées*. — Tonkin.

263. — **Café d'Arabie en grains.** — Tonkin.

Le caféier d'Arabie est surtout cultivé au Tonkin, et presque toutes les exportations de café d'Indochine ont lieu de Haïphong (2.625 quintaux en 1929, sur un total d'exportation de 2.726 quintaux). Les exportations totales indochinoises avaient été de 3.900 quintaux en 1927 et 5.412 quintaux en 1928.

La France est à peu près le seul acheteur.

Sur place, la consommation locale augmente chaque année.

264. — **Café d'Arabie en grains, de Chau-toï.** — Cochinchine.

265. — **Coffea liberica ; café de Libéria en cerises.** — Cochinchine.

266. — **Coffea liberica ; café de Libéria en cerises.** — Tonkin.

Il y a quelques plantations de caféiers de Libéria en Cochinchine (surtout province de Gia-dinh), au Cambodge (province de Kampot) et au Tonkin.

270. — **Thea sinensis ; thé sauvage du Tonkin.** — *Ternstrémiacées.*

D'après Eberhardt, le *Thea sinensis* est réellement indigène au Tonkin, car c'est véritablement à l'état sauvage qu'on trouve, en pleine forêt, dans la chaîne du Tam-dao, province de Vinh-yen, ainsi que dans les cercles militaires de Ha-giang et de Bao-lac, des théiers à grandes feuilles qui peuvent atteindre 8 à 10 mètres de hauteur, avec un diamètre parfois de 40 centimètres.

Au dire du lieutenant-colonel Louvel, qui commandait en 1904 leTroisième Territoire militaire, à Ha-giang, l'arbre à thé sauvage de cette région, qui donne le thé dit *de Ban-xang*, aurait été signalé, il y a un siècle environ, par un Chinois de passage, aux habitants du pays, qui ignoraient les propriétés de ses feuilles. Aujourd'hui, les indigènes de Ban-xang font trois récoltes par an et vendent à des marchands venus de Chine ou d'Ha-giang l'excédent de la consommation locale. La préparation est relativement soignée. Ce sont seulement les jeunes feuilles qui sont cueillies. On les chauffe dans une grande marmite, à température peu élevée ; quand elles paraissent suffisamment sèches, on les retire, puis elles sont roulées entre les mains. Elles sont ensuite exposées un

jour au soleil et finalement soumises à un second séchage dans les mêmes marmites que précédemment.

A noter qu'on trouve souvent dans les collections, sous le nom de « thé sauvage d'Indochine », des feuilles qui ne sont pas des feuilles de théier.

Louvel : *Le Thé de Ban-xang.* Bull. écon. de l'Indochine, 1904, p. 1021. — Eberhardt : *Le Thea sinensis à l'état spontané.* Id., juin 1907).

271. — **Thea sinensis ; feuilles de thé pour la consommation indigène.** — Annam.

Pour la consommation indigène, la préparation des feuilles de thé est très rudimentaire en Indochine. Les classes pauvres consomment couramment la simple infusion, ou même la décoction de feuilles fraîches, ou encore l'infusion de vieilles feuilles tombées à terre.

Lorsqu'il y a préparation, elle consiste ordinairement à étendre les feuilles fraîches dans un coin, où elles sont recouvertes de nattes pendant six jours, puis à les sécher au soleil ; ou bien on sèche au feu et au soleil comme il a été indiqué plus haut pour le thé de Ban-xang.

La culture de l'arbre par les indigènes est également très peu soignée.

272. — **Thea sinensis ; tra hue.** — Cochinchine.

En Cochinchine, c'est dans l'Est, dans les provinces de Thu-daumòt, Bienhoa (surtout au village de My-hoï) et Gindinh qu'il y a le plus de jardins de thé ; et les feuilles recueillies sur ces plantations, et appartenant à des variétés provenant des montagnes d'Annam, sont vendues après dessiccation sous le nom commun de *tra hue* (ou *thé annamite*), pour servir à la consommation journalière. L'arome en est généralement assez agréable, quoique la préparation soit rudimentaire. Le *tra hue* de My-hoï, composé des jeunes feuilles, est exporté en Chine.

273 à 277. — **Thea sinensis ; thés noirs d'Annam pour la consommation européenne.** — Annam.

Ces diverses sortes de thés noirs en collection, qui ont été préparées pour la consommation européenne à Phu-thuong, près de Tourane, sont désignées sous les noms suivants : *Laylang lapseng hors choix ; Laylang lapseng extra-supérieur ; Lapseng souchong hors choix ; Lapseng souchong extra-supérieur ; Lapseng souchong supérieur.*

Depuis un certain nombre d'années déjà, quelques Européens ont, en vue du commerce d'exportation, tenté d'introduire en Indochine, pour la culture de l'arbre et pour la préparation des thés, des méthodes et un outillage modernes ; et les exportations, qui ont commencé vers 1893, où elles étaient de 588 kilogrammes, presque entièrement expédiés par une maison de Tourane, étaient de 371 tonnes, en moyenne annuelle, pendant la période de 1906 à 1910, 816 tonnes de 1916 à 1920, puis d'un peu plus de 1.000 tonnes en 1929 (dont 757 tonnes d'Annam, 253 du Tonkin et 2 de Cochinchine). C'est surtout depuis 1925 que se sont créées les plus grandes entreprises selon les méthodes modernes.

Les exportations ont principalement lieu vers Hong-kong.

En Annam, la grande région de culture du thé pour l'exportation est la province de Quang-nam.

C'est, au reste, prudemment, et en recommandant de soigner la qualité, qu'il faut engager à accroître cette culture, puisque les grands pays producteurs, les Indes Néerlandaises et l'Inde Britannique, se préoccupent actuellement de limiter la production du thé comme a été limitée la production du caoutchouc.

Si l'on se reporte aux diverses analyses de thés d'Indochine faites à plusieurs reprises, comparativement à d'autres thés, les résultats sont très variables et ne concordent guère.

D'après les analyses de M. L. Rigotard en 1918 au Jardin colonial de Nogent-sur-Marne, les teneurs en eau, tanin et

caféine (ou théine) dans les thés ci-dessous sont les suivantes pour 100 de feuilles :

	Eau	Tanin	Caféine
Ceylan	9,80	12,34	1,53
Chine	10,06	6,10	1,09
Java	9,04	12,60	1,92
Inde	10,06	7,93	1,23
Annam (préparation européenne) :			
Pekoe orange	8,72	10,58	2,05
Pekoe extra	8,52	10,70	2,69
Pekoe souchong	11,38	8,24	2,78
Annam (préparation indigène) :			
Petites feuilles	8,40	8,75	2,65
Moyennes feuilles	8,62	5,90	2,88
Grosses feuilles	7,80	9,29	3,10
Tonkin (préparation indigène) :			
Petites feuilles	10,70	8,44	2,91
Moyennes feuilles	10,90	11,16	2,72
Grosses feuilles	10,82	7,54	2,23

Les thés d'Annam préparés par la méthode européenne seraient donc moins riches en tanin que les sortes de Java et de Ceylan, mais plus riches que les sortes de Chine. Or d'autres analyses antérieures de souchongs d'Annam, effectuées vers 1901 au Laboratoire du Ministère du Commerce, indiquaient, comme proportions de tanin (pour 6 à 7 p. 100 d'eau), 15,95 à 17,30, au lieu de 12,26 à 18,66 dans des thés de Chine et 20,87 dans des thés de Ceylan.

Il faudrait conclure encore des précédentes analyses que la teneur en caféine est plus élevée dans ces thés d'Annam que dans les sortes de Ceylan et de Chine. Or les mêmes anciennes analyses faites sur des souchongs d'Annam indiquent, pour cette théine, 4,60 à 5,04, au lieu de 4,08 à 4,96 dans les thés de Ceylan, 2,23 à 3,46 dans les thés de Chine et 1,66 dans les thés du Japon.

Au Tonkin, dans un thé de Hung-hoa (cette province étant parmi les plus importantes du Tonkin au point de vue de la culture du thé) on mentionne 3,52 de caféine et 11,95 de tanin.

Enfin seize analyses de thés du Tonkin ont donné à M. Aufray, directeur du Laboratoire Agricole de l'Institut d'Hygiène et de Bactériologie du Tonkin, comme teneurs extrêmes, 5,16 à 13,87 p. 100 de tanin et 1,30 à 3,25 de caféine.

Toutes ces différences n'auraient, au surplus, qu'une très faible importance, puisqu'on est d'accord aujourd'hui pour penser qu'il n'y aurait pas entre les quantités des divers éléments contenus dans les thés et les qualités de ces thés le rapport étroit qu'on a longtemps admis.

L'analyse des infusions de thé obtenues en faisant infuser pendant cinq minutes 3 grammes de thé dans 150 grammes d'eau bouillante n'est pas un meilleur élément d'appréciation, non plus que le dosage de la quantité de matière qui s'est dissoute dans cette infusion, et qui, variant de 16 à 25 p. 100, peut être sensiblement la même pour des thés de Chine, de Java et du Japon.

En réalité, il y a des crus de thé comme il y a des crus de vin, et ce sont les bons crus qui, bien préparés et provenant d'une culture rationnelle, donneront les qualités supérieures, les teneurs en tanin et en caféine étant d'importance très relative, et, en tout cas, non primordiale.

Tels sont les faits aujourd'hui reconnus, et qu'il ne faut pas perdre de vue si l'on ne veut pas faire fausse route en cherchant seulement dans l'abaissement des teneurs en tanin et en caféine les moyens de faire disparaître les défauts (une certaine âcreté, un goût légèrement amer et un manque d'arome) qu'on reproche souvent aux thés d'Indochine.

(Chalot : *L'avenir du Thé en Indochine.* L'Agronomie Coloniale, mars-avril 1919, n° 23. — J. J. B. Deuss : *L'analyse chimique du Thé en rapport avec sa qualité.* Id., août 1924, n° 80. — P. Vieillard : *L'avenir de la culture du Théier en Indochine.* Id., juillet 1930, n° 151. — P. Amman : *Nouvelle contribution à l'étude des Thés d'Indochine.* Id., août 1930, n° 152.)

278 à 280. — **Thés verts d'Annam pour la consommation européenne.** — Annam.

Les sortes exposées, et de même provenance que les thés noirs précédents, sont : *Young Hyson extra-supérieur ; Hyson surfin* ; *Moyune Hyson extra-supérieur.*

281. — **Thé vert d'Annam pour la consommation européenne.** — Annam.

Préparé dans la province de Quang-tri, qui, après celle de Quang-nam, est une des principales provinces d'Annam pour la culture de l'arbre à thé.

282. — **Thé noir du Yun-nan, en galettes.** — Importé au Tonkin.

C'est le *Pou-eurl tcha*, ou « thé de Pou-eurl », très répandu et apprécié dans toute la Chine, et auquel les Chinois attribuent des propriétés médicinales.

Obtenu dans les Sipsong Panas chinois, c'est-à-dire dans les trois districts de I-bang, I-vou et Moung-hai, au sud de Semao, il est trié à Semao, préparé et mis en galettes ; puis il est expédié, par Yun-nansen, Tali et Mong-tsé, dans toutes les directions.

Pour la préparation de ces galettes, qui, dans l'échantillon exposé, ont 20 centimètres de diamètre environ et 2 centimètres d'épaisseur et sont empilées par sept en un paquet cylindrique enveloppé de feuilles de bananier, les feuilles récoltées sont desséchées, puis, après triage, placées sur une sorte d'étuve primitive qui consiste en une grande bassine ronde en fer, à bords très évasés, remplie d'eau qui est maintenue à l'ébullition. Cette marmite est recouverte d'une toile grossière sur laquelle on place le thé, qui s'imprègne ainsi très rapidement de vapeur d'eau.

Lorsque l'imprégnation est jugée suffisante, le thé est moulé dans des moules en cuivre ayant le diamètre qu'on veut donner aux galettes ; il est placé ensuite dans des sacs

en toile, qu'on ferme et qu'on façonne, puis qu'on place entre deux pierres cylindriques sur lesquelles un homme piétine pendant quelques minutes.

Le thé retiré du sac est séché, et c'est alors que les galettes sont empaquetées par sept, qu'on enveloppe de feuilles de bananier, chaque parquet formant un *tsoung*. Et 30 tsoung pèsent environ un picul de 60 kilogrammes.

Le tsoung en collection pèse 2 kgr. 200.

Le thé de Pou-eurl provient, pour les deux tiers, des plantations de Moung-hai, et malheureusement cette provenance est de qualité inférieure, les indigènes de cette région prenant beaucoup moins de soins culturaux que les Chinois d'I-bang et d'I-vou.

(Rousse-Lacordaire : *Le Thé de Pou-eurl* (*Yun-nan*). Bulletin Économique de l'Indochine ; 1904, p. 1028.)

283. — **Thé noir du Yun-nan, en briquettes.** — Importé au Tonkin.

L'échantillon se compose d'un paquet enveloppé encore avec des feuilles de bananier, mais composé de deux briquettes carrées ayant environ 11 centimètres de côté et 2 centimètres d'épaisseur.

Le mode de préparation est sans doute le même que celui du thé en galettes, la forme seule différant.

Tous ces thés en galettes ou en briquettes portent au Tonkin le nom de *che tung*. Ils sont, en général, très estimés des Annamites, tant à cause de la qualité des feuilles employées que des facilités que présentent le transport et le commerce. La compression a l'avantage de mettre les feuilles à l'abri des poussières et des moisissures.

284. — **Thé noir du Yun-nan, en briquettes.** — Importé au Tonkin.

Paquet enveloppé comme le précédent et composé d briquettes de même forme et de mêmes dimensions que l

précédentes, mais à bords nettement tranchés, beaucoup plus réguliers et plus nets. Sans doute de même origine que le précédent et importé par Lai-chau.

Le paquet de cinq pèse 0 kgr. 900.

D'après M. Demange, ce thé comprimé en pains carrés est dit *phuong xa*. Il arrive à Hanoï de février à juin. Bien que de qualité moins estimée que le *che tung* comprimé en pains ronds, c'est encore une sorte consommée par la classe aisée.

(V. Demange : *Essai sur les Thés de consommation indigène.* Bulletin Économique de l'Indochine, juillet-août 1917.)

285. — **Thé de Kwang-tcheou-wan.**

Thé noir présenté sous deux formes : en petites boules de de 2 centimètres environ de diamètre, du poids de 2 grammes, enveloppées dans du papier, et en paquets longs de 7 centimètres, du poids de 10 grammes, réunis par deux et composés chacun de feuilles entières enroulées suivant leur longueur et accompagnées chacune de la partie du rameau jeune qui la porte.

286. — **Nelumbium speciosium ; étamines.** — *Nymphéacées.* — Tonkin.

Les Annamites, qui ne parfument pas les thés indigènes, parfument assez souvent les thés de Chine en mélangeant à ces thés, en vase clos tel qu'une bouteille, diverses fleurs, telles que celles du *Jasminum Sambac*, de l'*Olea fragans*, de l'*Aglaia odorata*, et surtout les anthères du *lotus* (*Nelumbium speciosum*). On fait alterner un lit de thé et un lit de fleurs.

(V. Demange : *loc. cit.*).

287. — **Thea sinensis ; fleurs de thé en boutons.** — Tonkin.

288. — **Fleurs de thé petites.** — Tonkin.

289. — **Fleurs de thé moyennes.**

290. — **Fleurs de thé grosses.**

Ces trois qualités de fleurs de thé proviennent de Lucnam.

Avec ces fleurs, ou, plus exactement, les boutons floraux (*che nu*) de l'arbre à thé, les Annamites préparent, au Tonkin, une infusion couramment consommée.

Ces boutons sont toutefois de conservation difficile et ont, pendant le transport, tendance à moisir ou à prendre mauvais goût. Est-ce pour cette raison que les envois faits jadis en France, et surtout en 1906, lors de l'Exposition de Marseille, n'ont pas eu grand succès et que les efforts tentés pour faire adopter chez nous cette boisson n'ont pas abouti ? Ce qui est certain, c'est que le commerce des fleurs de thé, sur lequel on avait un moment fondé en France quelque espoir, n'a pas été durable.

Les fleurs de thé sont classées en Indochine, d'après la grosseur et le teinte, en trois catégories ; les plus petits boutons, à teinte verte, sont les plus estimés, tandis que les gros boutons rouges constituent la dernière qualité, auprès de laquelle se placent, comme quatrième qualité, les fleurs d'une Myrtacée, l'*Eugenia operculata*, ou *cay voi*.

La préparation des fleurs de thé est très simple, car elle se réduit à la dessiccation, à l'air, sur des toiles, des boutons floraux encore bien fermés.

Les proportions de caféine (ou théine) indiquées dans les fleurs de thé du Tonkin par les différents auteurs sont assez variables. M. Jung a trouvé 1,77 p. 100 (au lieu de 3,20 dans le thé souchong extra) ; des analyses faites en Angleterre n'ont donné que 0,8 à 0,9 p. 100 ; M. Deuss donne 1,5 p. 100; MM. Perrot et Goris admettent, pour 100, d'après deux analyses :

Humidité	10	9,20
Cendres	2,80	2,50
Caféine	1,89	1.[illegible]

Les cendres contiennent une notable quantité de manganèse et de fer.

La fleur, d'autre part, renferme une assez forte proportion de théase, c'est-à-dire de cette oxydase (ou réunion d'oxydases) qui intervient dans la « fermentation » des feuilles de thé préparées pour la consommation européenne.

Il n'y a presque pas de tanin.

Les fleurs de thé, comme celles de l'*Eugenia operculata*, sont souvent additionnées par les Annamites de ces fleurs diverses ou des anthères de lotus plus haut citées et avec lesquelles ils aromatisent les thés de Chine.

Pour la préparation de la boisson, M. Jung recommande de procéder de la façon suivante : Prendre une cuillerée à café de fleurs par tasse, verser la quantité strictement nécessaire d'eau bouillante pour couvrir les fleurs, laisser la théière bien close pendant dix minutes, puis ajouter le reste de l'eau et laisser infuser pendant quelques minutes. Si l'on veut un thé de belle couleur ambrée, on peut soumettre à l'ébullition pendant trois à quatre minutes.

Une infusion de fleurs de thé contient beaucoup moins de matière dissoute (2,7 p. 100 d'après Deuss) que l'infusion de feuilles (13,2 p. 100 au minimum dans un thé de Manhao).

(V. Demange, *loc. cit.* — Perrot et Goris, in *Bulletin des Sciences Pharmacologiques*, juillet 1907).

291. — **Thea sinensis ; fruits.** — *Ternstrémiacées.* — Tonkin.

Fruits de l'arbre à thé, provenant de Ban-xang.

292. — **Thea sinensis ; fruits.** — Tonkin.

Fruits de l'arbre à thé, provenant de Nam-gate.

293. — **Thea sinensis ; graines.** — Tonkin.

Les graines de l'arbre à thé sont oléagineuses. L'huile dite « huile de thé » est cependant plus souvent extraite d'une

espèce voisine, le *Camellia Sasanqua*, var. *Loureiri* (ou *Camellia oleifera*).

VI. — PLANTES A CONDIMENTS ET A AROMATES

300. — **Zingiber officinale ; gingembre.** — *Zingibéracées.* — Annam.

Le *gingembre*, originaire de l'Inde (*sanjabil* en sanscrit) et peut-être de la Malaisie, est le *zanjabil* des Arabes, le *haliya* des Malais, le *gung* des Annamites. Ses rhizomes (*can gung* et *cu gung* des Annamites) sont une des plus anciennes épices de l'Orient qui aient été connues en Europe.

La plante est cultivée partout en Indochine et ses rhizomes (ou « mains ») sont employés comme condiment ou comme médicament. Ils sont vendus frais sur les marchés, mais on les dessèche aussi pour l'exportation en Chine. Ce gingembre gris doit toutefois être pour les Chinois une sorte inférieure, peut-être employée surtout en médecine, car les Chinois consomment principalement les conserves de gingembre en sirop, préparées en grand à Canton, et dans lesquelles entreraient plus particulièrement les rhizomes tendres et séveux d'une variété spéciale, cultivée dans les plaines alluvionnaires des environs de la ville.

301. — **Gingembre gris.** — Cochinchine.

302. — **Gingembre gris.** — Tonkin.

303. — **Gingembre blanc.** — Tonkin.

Les rhizomes de ce *gingembre blanc* sont identiques de forme aux deux gingembres gris précédents, mais de teinte plus claire. Peut-être est-ce le même gingembre, mais mieux préparé, épluché et lavé, comme l'est, à la Jamaïque, le

gingembre blanc, qui est une sorte supérieure au *gingembre noir*, non épluché. On appelle toutefois encore, au Tonkin, « gingembre blanc » les rhizomes d'abord jaunâtres, puis blanchâtres, d'abord aromatiques, puis amers, du *Zingiber Zerumbet.*

304. — **Gingembre rouge.** — Tonkin (Hanoï).

Ces rhizomes, plus cylindriques que les précédents, non ramifiés en forme de main, non nettoyés, paraissent bien appartenir à une espèce distincte, qui pourrait être le *Zingiber Cassumunar*, qu'on croit indigène en Indochine et qui, en tout cas, y est un peu cultivé.

Le gingembre de cassumunar est assez estimé localement pour sa saveur poivrée et son odeur aromatique.

Crevost et Lemarié pensent que le *gingembre rouge* (*gung tia*) du Tonkin proviendrait du *Zingiber Mioga*, qui est une espèce japonaise.

(Crevost et Lemarié : *loc. cit.*).

305. — **Curcuma longa ; rhizomes.** — *Zingibéracées.* — Cochinchine.

Le *Curcuma longa* est le *curcuma*, ou *turmeric*, ou *safran de l'Inde*, le *kurkum* des Arabes, le *nghe* et le *khuong huynh* des Annamites, le *huang* (jaune) *chiang* (gingembre) des Chinois. C'est le *k'n'ey* des Cambodgiens.

Curcuma long et curcuma rond sont deux états d'un même rhizome. Le *curcuma rond* est le tubercule que surmonte la plante développée. Les ramifications épaisses, mais plus allongées qui partent de cette souche sont le *curcuma long*. A l'extrémité de chacun de ces courts rameaux le bourgeon se redresse en une nouvelle tige dont la partie inférieure, en se tubérisant, redonne un curcuma rond.

Le curcuma est un condiment, un produit médicinal et, en raison du principe jaune (curcumine) qu'il contient, un colorant. Sa fécule est dite « arrow-root de l'Inde », ou *tichir.*

Dans l'Inde, le curcuma subit souvent diverses préparations préalables, variables selon les localités, telles qu'ébullition en vase clos, et parfois même avec de la bouse de vache, mais il peut être tout simplement employé frais et seulement lavé.

306. — **Curcuma longa ; curcuma long.** — Laos.

307. — **Curcuma longa ; curcuma rond.** — Laos.

Le précédent est le *khi min*, et celui-ci le *khi min kom* des Laotiens. Les deux sont le *cu nhge* des Annamites.

308. — **Curcuma longa ; poudre de curcuma.** — Cochinchine.

Dans l'Inde, les rhizomes employés pour la teinture proviendraient spécialement d'une variété à rhizomes durs, très riches en principe colorant.

La poudre (*bot cu nghe* des Annamites) entre comme colorant dans diverses préparations culinaires, notamment la poudre de carry. Le curcuma sert aussi, dans l'Inde, pour la teinture des étoffes et la fabrication de certains vernis. Hose dit que, en Chine, on l'utilise, dans les pratiques religieuses pour préparer un vin de sacrifice appelé *chang*. Ridley, à Java, dans des cérémonies de circoncision, a vu les enfants tout badigeonnés de turmeric.

309. — **Amomum Krervanh, épis et fruits** — *Zingibéracées.* — Cambodge.

Les fruits de cette espèce sont le *kravanh*, ou *krevanh*, des Cambodgiens, le *pai tou kou* des Chinois. C'est le *cardamome rond*, ou *cardamome blanc*, ou *cardamome-bouquet*, ou *cardamome du Siam*, du commerce, récolté au Siam et au Cambodge. Il ressemble beaucoup au *cardamome rond de Java*, donné par l'*Amomum Kepulaga*, mais diffère un peu de saveur.

Cette épice était connue dans le commerce dès le XVIIe siècle et c'était alors le vrai cardamome, qu'a supplanté aujourd'hui, quoiqu'il reste très apprécié, le *cardamome du Malabar* (*Elettaria Cardamomum*) récolté dans les cultures de Ceylan et beaucoup mieux préparé.

Usité comme condiment, il est aussi, en Chine, employé en mélange avec le bétel, comme masticatoire. En médecine, les Chinois l'utilisent contre les maux d'estomac, les affections pulmonaires et contre la débilité générale.

Au Cambodge, la plante ne se trouve que dans les montagnes de la chaîne de l'Eléphant, dans les provinces de Pursat et de Krakor, qui font partie de la Résidence de Kompong-chhnang. Il n'y a guère de véritable culture, car ce qu'on appelle « culture » consiste généralement, dans la montagne, à surveiller, dans les clairières à sol humide où ils poussent spontanément, les pieds qui vont fleurir et mûrir, à élaguer les arbres voisins et à remplacer seulement, au besoin, les plants qui meurent.

La récolte a lieu en juillet et août ; la préparation se réduit à la dessiccation des fruits sur des claies de bambous au-dessous desquelles est un brasier ardent.

L'exportation annuelle des amomes et cardamomes indochinois (c'est-à-dire de ce cardamome rond et des sortes mentionnées ci-dessous) est à peu près de 4.000 ou 5.000 quintaux, presque entièrement à destination de Hong-kong.

(Ridley : *loc. cit.* — Lofler : *Les Cardamomes de la province de Pursat.* Bull. Econ. de l'Indochine, 1904, p. 1299.)

310. — **Amomum Krervanh ; épis de cardamome kravanh.** — Cambodge.

Cet échantillon, envoyé en décembre 1896 au Musée colonial de Marseille par M. A. Salles, est accompagné de la note suivante, reproduite textuellement : « Il provient de la région montagneuse comprise entre le bassin du Grand Lac et le Golfe de Siam. Dans les forêts de ces montagnes, dan-

gereuses pour les Blancs par la fièvre des bois, se trouve une population qui est, paraît-il, en vertu de lois du royaume, affectée à la récolte de ce produit, qu'elle ne peut vendre qu'au roi ».

311. — **Amomum aromaticum ; fruits.** — *Zingibéracées.* — Tonkin.

En provenance de Lao-kay. C'est le *thao qua* des Annamites, le *tsao kuo* des Chinois ; et c'est le « cardamome ovoïde de Chine » de Guibourt, correspondant vraisemblablement à l'*Amomum medium*, espèce incomplètement décrite de Loureiro.

Les graines sont un condiment, mais aussi employées en médecine chinoise contre la dyspepsie et les catarrhes.

D'après Hoosie, les grands centres de production, en Chine, sont l'Ouest et le Sud-Ouest du Kouang-si et le Sud-Est du Yun-nan.

L'espèce serait le « Hill cardamom » du Bengale et de l'Assam.

312. — **Amomum echinosphaera ; fruits de cardamome.** — *Zingibéracées.* — Annam.

Fruits en provenance de Phan-rang.

Ce cardamome, bien inférieur au *kravanh*, est le *sa nhan* (ou *sa nhon?*) des Annamites. C'est sans doute le « cardamome poilu de la Chine » de Guibourt, car ce serait cette espèce à fruits échinés de l'Annam et du Tonkin qui serait cultivée en Chine dans le district de Yang-choun ; d'où le nom de *Yang choun sha* donné par les Chinois à cette sorte.

D'autre part, c'est probablement cette espèce qui serait l'*Amomum villosum* de Loureiro, qui pourrait cependant être aussi bien l'*Amomum ovoideum*, à fruits également échinés, de Cochinchine et du Cambodge.

Il est très difficile de distinguer les fruits de ces deux *Amomum*, *A. echinosphaera* et *A. ovoideum*, car la forme et

la grosseur sont sensiblement les mêmes dans les deux cas, et les piquants, dans les uns et dans les autres, peuvent être élargis à la base ; mais la distinction devient facile quand des grappes ou des fragments de grappes sont, comme dans l'échantillon en collection, mélangés à ces fruits, car ces grappes sont lâches et à pédoncules minces dans l'*Amomum echinosphera* et, au contraire, très denses, ovoïdes et à pédoncules courts et trapus, dans l'*Amomum ovoideum.*

313. — **Amomum echinosphaera ; graines.** — Tonkin.

Sa nhan mat, en provenance de Lang-son. Graines débarrassées de l'enveloppe du fruit.

314. — **Amomum echinosphaera ; fruits et graines.** — Cambodge.

Quoique provenant du Cambodge, où l'espèce à fruits échinés serait plutôt l'*Amomum ovoideum*, ces fruits, d'après les fragments de grappes qui les accompagnent, appartiennent bien à l'espèce *Amomum echinosphaera.*

315 — **Amomum sp., fruits.** — *Mak neng.* — Laos.

Ces petits fruits ovoïdes, marqués de légères saillies tuberculeuses régulièrement disposées en lignes longitudinales, ressemblent beaucoup à ceux que Guibourt désigne sous le nom de « cardamome noir de Gaertner », en les rapportant au *Zingiber nigrum* de cet auteur.

Ce serait le *cardamome noir*, ou *cardamome amer*, le *kai chich* des Chinois, que D. Hooper considère, avec toutefois quelques réserves, comme étant l'*Amomum amarum* de Porter Smith.

Le *kai chich*, dont les graines sont un médicament plutôt qu'un condiment, serait cultivé, en Chine, dans les provinces de Koei-tcheou, de Kouang-toung et au Yun-nan, c'est-à-dire dans le Sud.

316. — **Amomum sp. ; graines de cardamomes.** — *Kakoi.* — *Cambodge.*

Mélange de graines, accompagnées de quelques fruits, les uns échinés et les autres globuleux et légèrement côtelés, sans piquants.

Les cardamomes connus au Cambodge sous le nom de *krako* sont beaucoup moins estimés et de bien moindre valeur que les *kravanh.* C'est dans ces *krako* que rentrent les cardamomes à fruits épineux donnés par l'*Amomum echinosphaera.*

317. — **Amomum sp. ; essence de cardamome.** — Cochinchine.

Cette huile essentielle est le *dau dau khau* des Annamites.

318. — **Piper nigrum ; poivre noir.** — *Pipéracées.* — Cochinchine.

Le *poivre noir* est le fruit non mûr et desséché du *Piper nigrum ;* le *poivre blanc* est le fruit de la même espèce récolté mur et dépulpé.

Le grand centre de la culture du poivrier (*ho tieu*) en Cochinchine est la circonscription de Ha-tien, mais il y a aussi des plantations en d'autres provinces, notamment celles de Baria et de Bien-hoa.

Les exportations annuelles de poivre indochinois faites par Saïgon varient selon les années entre 3.000 et 5.000 tonnes.

Au Cambodge, le poivrier est principalement cultivé dans les résidences de Kampot et de Takeo (province de Tréang).

319. — **Piper nigrum ; poivre noir.** — Annam.

En provenance du Quang-nam.

Le poivrier, en Annam, est surtout cultivé dans le Quang-tri.

320. — **Poivre noir.** — Tonkin.

321. — **Poivre blanc.** — Cochinchine.

322. — **Poivre blanc.** — Annam.

En provenance du Quang-tri.

323. — **Zanthoxylum alatum ; fruits desséchés.** — *Rutacées.* — Importé de Chine.

Les fruits desséchés du *Zanthoxylum alatum*, ou *Zanthoxylum Bungei*, sont, en Extrême-Orient, un succédané très employé du poivre noir.

C'est le *hua* (fleur) *chiao* (poivre) des Chinois.

Plusieurs espèces de *Zanthoxylum* indigènes en Chine peuvent donner ce « poivre », mais seul le *Zanthoxylum alatum* est cultivé, et il l'est dans les provinces de Hou-pe, de Kiang-si, de Se-tchouen et au Yun-nan.

Les fruits sont de petites capsules globuleuses, de la grosseur à peu près d'un fruit de poivrier, à une graine, et s'ouvrent en deux valves à surface marquée de nombreuses petites saillies verruqueuses ; et ce serait dans ces petites verrucosités que se trouverait surtout l'huile essentielle, d'après P. Smith.

324. — **Capsicum minimum ; fruits.** — *Solanacées.* — Cochinchine.

Les petits fruits du *Capsicum minimum*, ou *Capsicum fastigiatum*, sont le *petit piment*, ou *piment-oiseau*, qui est le plus fort de tous les piments. C'est le *ot hiem* des Annamites.

325. — **Capsicum minimum ; petit piment.** — *Ot hiem do.* — Annam.

326. — **Capsicum minimum ; petit piment.** — *Pak fet noi.* — Laos.

327. — **Capsicum frutescens ; fruits.** — Cochinchine.

Les fruits de cette espèce, plus gros que les précédents, sont le *piment ordinaire* (donné d'ailleurs aussi par d'autres espèces) et, plus particulièrement, les *chillies* et les *capsicums* des Anglais.

Comme la sorte précédente, ils entrent dans la préparation des pickles, et, pulvérisés, sont le *poivre rouge* ou le *poivre de Cayenne.*

L'échantillon est désigné, en collection, sous le nom annamite d'*ot hot ticu*, mais qui est peut être erroné, *tieu* signifiant « petit » et la dénomination devant donc plutôt s'appliquer aux fruits du *Capsicum minimum.*

328. — **Capsicum frutescens ; fruits.** — *Ot bi.* — Cochinchine.

329. — **Cinnamomum obtusifolium ; écorces de cannelle.** — *Lauracées.* — Annam.

Le *cannelier d'Indochine* — qui n'est peut-être pas toujours exclusivement le *Cinnamomum obtusifolium*, ou, tout au moins, le *Cinnamomum obtusifolium* type — est réparti sur toute la longueur de la chaîne annamitique, du Sud au Nord ; et on le trouve à l'état spontané en Cochinchine, en Annam, au Tonkin (où c'est le *cay que*), aussi bien qu'au Laos (où c'est le *khe*) et au Cambodge (où c'est le *sambor loveng*).

Les écorces proviennent d'arbres sauvages ou cultivés ; mais ce sont les cannelles sauvages qui sont ordinairement les plus estimées.

Le grand centre d'exploitation est en Annam, dans les provinces de Quang-nam, Quang-ngai, Nghé-an et Thanh-hoa. La récolte est faite par les indigènes, mais le commerce d'exportation est entièrement entre les mains des Chinois.

Commercialement, les écorces sont classées en plusieurs sortes, d'après les régions de provenance, puis d'après l

parties de l'arbre (gros troncs, petits troncs ou branches) sur lesquelles elles ont été récoltées.

La qualité supérieure est la « cannelle royale », obtenue au Thanh-hoa sur de gros arbres sauvages. Lorsque les Muongs des chaus où a lieu l'écorçage ont procédé à la récolte des arbres choisis, une partie de cette récolte est prélevée comme part royale, et le reste seul est abandonné au commerce, où il est, du reste, vendu aux prix les plus élevés.

Les bonnes cannelles d'Indochine sont considérées comme supérieures aux cannelles de Chine, qui proviendraient du *Cinnamomum obtusifolium* var. *Cassia.*

Les exportations annuelles de cannelles d'Indochine varient, selon les années, de 600.000 à 800.000 kilogrammes, dont la plus grande partie est composée de petites écorces. Hong-kong est, de beaucoup, le principal acheteur ; et l'Annam est à peu près le seul exportateur.

(Brière : *Culture et commerce de la Cannelle en Annam.* Bull. Econ. de l'Indochine, septembre 1904. — Perrot et Eberhardt : *Les Cannelliers d'Indochine : étude botanique et économique.* Bulletin des Sciences Pharmacologiques, oct.-nov. 1909. — Crevost et Lemarié : *Catalogue des Produits de l'Indochine*, I, p. 289.)

330. **Cannelle royale.** — Annam.

En provenance de la province de Thanh-hoa, comme il est dit plus haut.

331. **Cannelle d'Annam.**

Cannelle récoltée au Quang-nam.

332. **Cannelle d'Annam.**

Récoltée au Quang-ngai.

333. **Cannelle d'Annam.**

Récoltée au Nghé-an.

334. **Cannelle d'Annam.** — *Que thanh.*

Le *que thanh* est une sorte inférieure, correspondant aux branches du cannelier.

335. — **Cannelle de Cochinchine.** — *Vo que.*

En provenance d'une plantation de la province de Baria.

336. **Cannelle de Cochinchine.**

Sans indication de provenance précise.

337. **Cannelle du Cambodge.**

Récoltée sur des arbres sauvages dans la province de Kompong-chhnang.

338. **Cannelle du Cambodge.**

Récoltée sur des arbres sauvages dans la province de Kompong-thom.

339. **Cannelle du Cambodge.** — *Sambor loveng.*

Ecorces d'arbres de deux ans des Plantations Dupuy, à Pnom-penh. La cannelle, au Cambodge, est le *sambor loveng*, ou *sambor-lo-vong.*

340. **Cannelle du Cambodge.**

Ecorces d'arbres de trois ans des Plantations Dupuy.

341. **Cannelle du Cambodge.**

Ecorces d'arbres de quatre à cinq ans des Plantations Dupuy.

342. **Cannelle du Cambodge.**

Ecorces d'arbres de huit à dix ans des Plantations Dupuy.

343-345. **Cannelles du Laos.**

Ecorces provenant d'anciennes plantations royales abandonnées, à Vientiane.

346. **Cannelle du Tonkin.** — *Que chi.*

Le *que chi* est une sorte commerciale introduite au Tonkin par les Chinois.

347. **Cannelle du Tonkin.**

Sans autre indication.

348. **Caryophyllus aromaticus ; clous et griffes de girofle.** — *Myrtacées.* — Cochinchine.

Les *clous de girofle*, qui sont le *dinh huong* des Annamites, sont surtout employés en Indochine pour des préparations pharmaceutiques et pour la fabrication de pâtes à joosticks. Le lot exposé est d'importation chinoise.

349. **Clous de girofle.** — Tonkin.

Importation chinoise.

350. **Coriandrum sativum ; fruits de coriandre.** — *Ombellifères.*

Le *yuan sui tzu* des Chinois. Le lot exposé est d'importation chinoise.

VII. — PLANTES MÉDICINALES
(*Cryptogames à Apétales.*)

351. **Laminaria sp. ; thalles desséchés.** — *Algues brunes.* — Cochinchine.

Diverses Laminaires (*Laminaria saccharina*, *Laminaria japonica*, etc.) entrent couramment, en Extrême-Orient,

dans l'alimentation. Au Japon notamment, de nombreuses usines préparent pour la consommation locale, et aussi pour l'exportation vers la Chine, l'Inde, San Francisco, les Hawaï, des préparations variées ayant pour base les thalles fragmentés de ces algues brunes et désignées sous le nom général de *kombu* (kuro kombu, saimatou kombu, iboro kombu, etc.). Ces kombus sont mangés en soupe, ou avec des légumes, de la viande, du poisson, ou bouillis dans le shoyu, etc.).

En fait, les Laminaires, qu'on avait songé à utiliser en France, pendant la guerre, pour la nourriture des chevaux, contiennent, à certaines époques de l'année — car il y a de grandes variations saisonnières — une assez forte proportion de substances pouvant être nutritives : de la mannite, de la laminarine (qui serait une réunion de dextrines), de l'algine (mélange mal défini de pentosanes et de xylanes à l'état d'alginate de calcium.)

Ces Laminaires, en outre, sont riches en iode et renferment aussi de l'arsenic. On s'explique donc que, en raison surtout de la teneur en iode, les Chinois les emploient en médecine locale contre les affections dans lesquelles l'iode peut avoir une efficacité, notamment dans les affections pulmonaires. Les anciens auteurs chinois les prescrivaient contre le goître.

Les Laminaires sont les *hai tai* des Chinois. L'échantillon en collection est étiqueté *rau cau* ; ce terme est cependant plutôt ordinairement appliqué par les Annamites au *Gracilaria lichenoides* (1).

(C. Sauvageau : *Utilisation des Algues marines.* Encyclopédie scientifique ; Doin, Paris, 1920. — V. Vincent : *Les Algues marines et leurs em-*

---

(1) C'est, du moins, au *Gracilaria lichenoides* que Sauvageau a rapporté un *rau-cau* qui lui fut envoyé d'Indochine ; mais il est, en réalité diverses sortes de *rau cau* (*rau cau chung vit, rau cau æoa æoa, rau rou cau quang, rau cau cat*) qui correspondent à autant d'espèces de *Gracilaria, Gelidium, Gelidiopsis.*

plois agricoles, alimentaires, industriels. Baillière et fils, Paris, 1920. — M. Deschiens : *Les Utilisations des Algues marines.* Chimie et Industrie, mai 1926. — Gloess : *Les Plantes marines*, Id., mars 1920.)

360. **Porphyra suborbiculata ; thalles desséchés.** — *Algues rouges.* — Cochinchine.

Echantillon donné au Musée par M. Sauvageau, qui l'a reçu de l'Institut Scientifique de Saïgon.

C'est le *muc* des Annamites, le *chi tho* des Chinois.

Ces thalles sont alimentaires et ne paraissent pas employés en médecine. Les Annamites, pour les consommer, les coupent en morceaux qui sont jetés dans le bouillon, où ils se gonflent immédiatement ; ou bien le *muc* est bouilli dans l'eau et mangé après avoir été sucré.

D'après Sauvageau, les *Porphyra* constitueraient une nourriture probablement plus azotée que toutes les autres Algues rouges. En tout cas, Oshima et Tollens ont extrait du *Porphyra laciniata* divers saccharides : fucose, glucose, mannose, galactose, pentoses.

(C. Sauvageau : *Sur la Gélose de quelques Algues Floridées.* Bulletin de la Société biologique d'Arcachon, 1921).

361. **Pachyma Cocos ; sclérotes.** — *Champignons-Basidiomycètes.* — Importé.

Pachyma et *Mylitta* sont des noms génériques sous lesquels ont été tout d'abord désignés des sclérotes, c'est-à-dire des masses tubéroïdes souterraines, souvent volumineuses, de certains Champignons (Agaricacées ou Polyporacées) dont la forme parfaite restait inconnue.

La plupart de ces sclérotes semblent aujourd'hui déterminés. On sait notamment que les anciens *Pachyma Woermanni*, *Pachyma malaccense*, *Mylitta australis* (ou « pain indigène » en Australie), *Mylitta lapidescens* sont respectivement les sclérotes du *Lentinus Tuber-regium* (*Lentinus Woermanni*), du *Polystictus sacer*, du *Polyporus Mylittae* et de l'*Omphalia lapidescens.*

Le *Pachyma Cocos* serait le sclérote du *Poria* (*Polyporus*) *Cocos*, qui serait une espèce largement répartie, puisque le *Pachyma Cocos* est connu en Caroline (où c'est le « pain des Indiens » et le *tuckahoe*), en Chine centrale et occidentale et aussi en Suisse, en France (à Saint-Palais, en Charente-Inférieure) ; et il est tout à fait vraisemblable que, en toutes ces régions ou localités, c'est bien le même Champignon, car le sclérote a été trouvé dans les mêmes conditions, sur les racines âgées de pins (et aussi, en Chine, sur les racines de *Cunninghamia*), en sols sablonneux.

D'après Keller, le sclérote de *Pachyma Cocos* contient, pour 100 :

Eau	10,70
Glucose	0,87
Gommes	2,98
Albuminoïdes	0,78
Pectose	77,27
Cellulose	3,75
Cendres	3,64

C'est le *fu ling* des Chinois, qui le considèrent comme laxatif et diurétique et l'utilisent notamment contre la goutte. On le vend sous trois formes : le sclérote entier (*fu ling*) ; ce sclérote débarrassé de sa pellicule noirâtre superficielle, et alors de teinte blanche (*chih fu ling*) ; et les fragments de pellicule noire provenant de cet épluchage (*fu ling pi*).

(Heyne : *De nuttige Planten van nederlandsch Indie*. Buitenzorg, 1927. — D. Hooper : *loc. cit.* — G. Weber : *The fruiting Stage of the Tuckahoe found attached to orange tree root*. Phytopatology, 1924.)

361 *bis*. **Pachyma Hoelen** ; **sclérotes**. — *Champignons-Basidiomycètes*. — Importé.

Cet autre sclérote est le *chu ling* des Chinois, qui le considéreraient donc comme différent du précédent ; et, en effet, sa forme, dans nos échantillons, qui ressemblent bien aux figures données jadis par Currey et Hanbury, comparativement à celles de *Pachyma Cocos* et de *Mylitta lapide*[illegible],

est bien différente de la forme du *Pachyma Cocos*. Ce sont des sclérotes plus petits, plus allongés et beaucoup plus irréguliers. On dit, d'autre part, qu'ils sont récoltés en Chine sur les racines du *Liquidambar formosana*, et non plus sur celles de Conifères.

Cependant Heyne, ainsi que, antérieurement, Cohn et Schröter, semblent admettre que ce sont encore des sclérotes de *Pachyma Cocos*, c'est-à-dire, pour Heyne, de *Poria Cocos*.

(Currey et D. Hambury : *Remarks on Sclerotium stipitatum, Pachyma Cocos andsome similars productions*. The Transactions of the Linnean Society of London ; 1860. — Cohn et Schröter : *Untersuchungen über Pachyma und Mylitta*. Abhandlungen aus dem Gebiete der Naturwissenchaften ; Hambourg, 1891.)

362. **Mylitta lapidescens ; sclérotes.** — *Champignons.* — Importé.

Ces sclérotes, qui sont ceux de l'*Omphalia lapidescens* et sont le *little man's bread* des Anglais, les *lei wan* (ou « boules de tonnerre ») des Chinois, parce que ce serait le tonnerre qui aurait métamorphosé l'« esprit » des plantes sur les racines desquelles on les trouve, sont beaucoup plus petits (du poids seulement de quelques grammes) que les *Pachyma* précédents et sont irrégulièrement arrondis, ou ovoïdes, gris noirâtre.

De saveur presque nulle, ils sont employés contre les affections nerveuses des enfants et pour détruire les parasites de la peau. Ils proviennent du Se-tchouen, du Hou-pe et du Chan-si.

(D. Hooper : *loc. cit.*)

363. **Cordyceps sinensis ; périthèces et chenilles parasitées.** — *Champignons-Pyrénomycètes.* — Importé.

C'est le *caterpillar fungus* des Anglais, le *tung* (hiver) *chung* (insecte) *hsia* (été) *tsao* (herbe) des Chinois, le *trung thao* des Annamites.

Ce mycelium de champignon, comme ceux des autres espèces du genre, envahit le corps des chenilles (des *Hepialus*, semble-t-il, dans le cas présent) ; et, lorsque ces chenilles sont tuées, le périthèce composé (appareil reproducteur) du *Cordyceps* se développe, sous forme d'une longue colonnette dressée, à l'extrémité de la chenille. La drogue est vendue en petits paquets d'une vingtaine de petites « baguettes », dont chacune est formée de la chenille desséchée et du périthèce qui a été rabattu dans son prolongement. La longueur moyenne de la chenille est de 3 centimètres, et celle du périthèce 4 centimètres.

Ces chenilles parasitées sont nombreuses dans le Sud du Thibet et dans les provinces de Se-tchouen, Hou-pe et Ho-nan ; il en vient surtout de Kiatsing-fou, au Se-tchouen. En région montagneuses, on les trouve jusqu'à 4 000 à 5 000 mètres d'altitude.

Cette drogue relativement rare est vendue très cher, comme tonique et comme aphrodisiaque ; elle passe encore, en médecine indigène, comme efficace dans la phtisie, la jaunisse, etc.

Les Chinois s'en servent également à la façon des truffes, pour farcir et parfumer les volailles.

(D. Hooper : *loc. cit.* — Perrot et Hurrier : *Matière médicale et Pharmacopée sino-annamites.* Paris, 1907.)

364. **Adiantum Capillus-Veneris ; tiges feuillées.** — *Fougères.* — Importé de Chine.

La *capillaire de Montpellier* est une Fougère largement cosmopolite, puisqu'on la trouve aussi bien dans la zone tropicale, surtout, il est vrai, à partir d'une certaine altitude, que dans la zone subtropicale et encore dans la zone tempérée, où elle remonte, en Europe, jusque dans le Jura suisse et en Irlande. Elle est toutefois beaucoup plus rare dans le Nouveau-Monde que dans l'Ancien.

Les propriétés expectorantes de ses tiges feuillées sont bien connues.

L'échantillon exposé porte, comme nom annamite, celui de *hac comang* qui paraît plutôt désigner ordinairement une autre Fougère également cosmopolite, au moins dans les zones tropicale et subtropicale, le *Gleichenia dichotoma* (ou *G. linearis*). La *capillai e de Montpellier* est plus souvent le *tich hsien tsao* des Chinois et le *thiet tuyen thao* des Annamites.

365. **Woodvardia radicans ; tronc.** — *Fougères.* — Importé du Kouang-toung.

Cette Fougère-Polypodiacée à tronc dressé, court mais épais, est subcosmopolite dans les endroits humides des pays chauds de l'hémisphère nord des Deux-Mondes : depuis l'Océanie jusqu'au Sud de l'Italie et au Portugal, dans l'Ancien Monde ; depuis le Guatémala jusqu'au 47° de latitude N., en Amérique.

En même temps, d'ailleurs, que les rhizomes d'autres Fougères, c'est le *khuan cung* des Annamites.

366. **Cibotium Barometz ; poils.** — *Fougères.* — Importé.

C'est l'ancien *Polypodium Barometz* de Linné, *barometz* étant l'altération, par erreur de transcription, du mot russe *baranetz*, qui signifie « agneau ».

C'est une Cyathéacée dont la tige reste basse, plus ou moins rhizomateuse, de 30 centimètres de hauteur sur 5 centimètres d'épaisseur. Son aire de répartition est l'Asie orientale (Inde et Chine), la Malaisie et les Hawaï.

Dès le Moyen-Age, les tiges, couvertes, vers le sommet, par les abondants poils roux qui garnissent les bases pétiolaires et les toutes jeunes feuilles, étaient exportées, par les caravanes tartares et scythes, de la Chine vers l'Europe ; et c'était le *frutex tartareus* et l'*agneau de Scythie* du com-

merce, le nom d'« agneau » venant de la vague ressemblance que pouvaient avoir avec cet animal ces troncs laineux portant encore les bases des pétioles (1).

Ce sont les poils, roux, de 2 à 5 centimètres de longueur, filiformes, à cloisons espacées, avec larges cavités, qui, employés comme hémostatique, sont la partie principalement utilisée de la plante. C'est le *penghawar Djambi* (ou « remède de Djambi ») de Malaisie et *le kou chi* des Chinois.

Après être tombé dans l'oubli en Europe, cet hémostatique fut, vers 1890, de la part du Dr Winke, de Saint-Pétersbourg, et relativement à son pouvoir coagulant, qui est réel, l'objet de recherches qui ramenèrent, mais tout momentanément, l'attention en Russie et en Allemagne.

Au Tonkin, où l'espèce existe, les poils servent comme ouate végétale.

367. **Cibotium Barometz ; fragments de tiges.** — Importé.

Ces tiges, qui sont le *cau quyet* des Annamites, proviennent du Kouang-toung et du Kouang-si. Elles sont considérées comme toniques et exerçant une action spéciale sur les organes génito-urinaires. Les Annamites les emploient aussi comme vermifuges, comme beaucoup de rhizomes d'autres Fougères.

368. **Equisetum hiemale ; tiges.** — *Equisétacées.* — Importé.

Le *mu tsei* des Chinois. Ces tiges, exportées du Se-tchouen, sont employées contre les ophtalmies, et, comme astringent, contre la leucorrhée et les hémorroïdes.

---

(1) On dit que c'était, du reste, intentionnellement que les charlatans tartares façonnaient la tige, avec ces restes de pétioles, de façon à la vendre comme « animal parasite » qui servait à des pratiques de sorcellerie.

369. **Lycopodium clavatum ; poudre de lycopode.** — *Lycopodiacées.* — Importé.

Les spores qui constituent cette poudre ont bien la surface à épaississements en réseau des spores de l'espèce *clavatum.* Ce serait le *hai chin tsao* des Chinois, le *thang him thao* des Annamites. En provenance du Kouang-toung.

370. **Selaginella involvens ; plantes entières.** — *Sélaginellacées.* — Importé du Kouang-toung.

Cette Sélaginelle, qui est le *chuan pai* des Chinois et le *van nien sung* des Annamites, est le *Lycopodium hygrometricum* de Tatarinov. Elle serait commune dans les montagnes de la région de Pékin et en Chine centrale, parmi les pierres des endroits humides. Comme beaucoup d'autres espèces du genre, appelées, pour cette raison, « plantes de la résurrection », elle présente des phénomènes dits « de reviviscence », car, après avoir recroquevillé sa touffe et bruni sous l'influence de la sécheresse, elle s'épanouit de nouveau et reverdit quand elle redevient humide. Ce phénomène (qui correspond à la réalité, c'est-à-dire véritablement à un passage de la vie ralentie à la vie active quand la plante qui s'est normalement desséchée est restée enracinée, mais qui n'est plus qu'une apparence pour la plante depuis quelque temps récoltée) fait considérer vulgairement, en Chine, la sélaginelle comme un remède qui prolongerait la vie. On l'emploie, d'autre part, contre la toux et la gravelle.

371. **Cupressus funebris ; rameaux.** — *Conifères.* — Importé du Fo-kien.

C'est le *tse po yeh* des Chinois, le *chac bach diep* des Annamites, qui considèrent les rameaux comme emménagogues.

372. **Ginkgo biloba ; graines.** — *Conifères.* — Importé.

Les graines du *yu hing* des Chinois, du *bach qua* des Annamites, déjà précédemment citées comme alimentaires

(n° 240), seraient un anthelminthique en médecine indigène.

373. **Phragmites communis ; tiges.** — *Graminées.* — Importé du Kouang-toung.

Cette plante, l'une des plus largement cosmopolites à la surface du globe, et qui est notre *roseau à balais*, est le *lu ti ken* des Annamites. En Chine, il est surtout abondant dans le Nord, où il remplace les bambous du Sud. On exporte les rhizomes, qui sont sudorifiques et diurétiques, et les pousses, qui sont légèrement amères.

374. **Dactyloctenium aegyptiacum ; rhizomes et tiges.** — *Graminées.* — Cochinchine.

Ou *Cynosurus aegyptius*, ou *Eleusine aegyptiaca ;* le *co chi trang* des Annamites.

Espèce largement cosmopolite dans les régions tropicales et subtropicales des Deux-Mondes (introduite en Amérique) et remontant jusqu'en Europe méridionale (Grèce, Sicile, Italie du Sud, etc.).

Considérée comme diurétique.

375. **Bambusa sp. ; jeunes pousses sèches de bambou.** — *Graminées.* — Cochinchine et Annam.

Ces feuilles de toutes jeunes pousses de Bambusée (*Bambusa*, *Arundinaria* ou *Phyllostachys*) seraient encore un diurétique, et aussi apéritives.

375 *bis.* **Bambusa sp. ; racines.** — *Graminées.* — Cochinchine (Poulo-Condor).

Echantillon étiqueté *tam vong*, *tri don ba de*, *non so long*.

Les racines de bambous, en médecine indigène, sont considérées comme vermifuges.

375 *ter*. **Bambusa sp. ; tabashir.** — *Graminées.* — Importé du Kouang-toung.

Concrétions siliceuses, noires ou blanches, selon qu'elles sont encore mélangées, ou non, de la matière organique qui les accompagne lorsqu'elles viennent d'être recueillies dans les nœuds âgés de bambous où elles se sont déposées. Pour obtenir le tabashir blanc, on élimine par le feu la matière organique.

Le *tabashir* (terme qui est une altération du sanscrit *twak shirs*) est connu de toute antiquité. C'est le *tien tchou hoang* des Chinois et le *chuc hoang thien* des Annamites. Il passe pour astringent et stomachique et est employé contre le catarrhe, et aussi contre l'érysipèle.

376. **Cyperus rotundus ; tubercules** — *Cypéracées.* — Importé du Kouang-toung.

Ces petits tubercules noirs, oblongs ou ovoïdes, sont le *hsiang fu* des Chinois, le *cu co* et le *huong phu* des Annamites. On peut les récolter en Chine dans les régions les plus diverses, car l'espèce est connue aussi bien dans le Nord qu'au Se-tchouen, au Kouang-toung et au Yun-nan ; mais il semble que la récolte ait surtout lieu au Se-tchouen et au Hou-pe, d'où elle est expédiée vers Ning-po, et, dans le Sud, au Kouang-toung, qui exporte par Canton.

Ces tubercules sont utilisés en médecine et en parfumerie et les Chinois leur attribuent des propriétés toniques, stomachiques et stimulantes.

377. **Cyperus sp. ; tubercules.** — *Cypéracées.* — Importé.

Beaucoup plus gros que les précédents (5 centimètres, par exemple, sur 3 cm. 5), ces tubercules en forme de toupie sont le *san ling* des Chinois et le *tam lang* des Annamites ; ils passent en pharmacopée sino-annamite pour toniques et stimulants.

Leur détermination botanique reste indécise. L'échantillon en collection est étiqueté *Cyperus Iria*, qui est, en effet, le nom parfois adopté, mais, pour d'autres auteurs, c'est le *Cyperus longus*, pour d'autres encore une forme du *Cyperus rotundus ;* pour Read, c'est le *Scirpus maritimus*.

La forme n'est pas celle des tubercules de *Cyperus rotundus ;* d'autre part, le rhizome du *Cyperus longus* est épais, mais non vraiment tubéreux, le *Cyperus Iria*, mauvaise herbe des rizières dans beaucoup de pays chauds (Asie méridionale et orientale, Perse, Malaisie, Australie, Sénégal et Soudan égyptien) est une plante annuelle. Quant au *Scirpus maritimus*, ses tubercules ont bien un peu la forme, parfois, de ces tubercules de *san ling*, mais, tels que nous les connaissons, sont beaucoup plus petits.

La plante croîtrait au Ho-nan, au Hou-pe, au Se-tchouen et au Chan-si, donc dans le Nord-Ouest de la Chine, et les tubercules seraient exportés par Han-keou et Ning-po.

378. **Acorus Calamus ; rhizomes.** — *Aracées.* — Tonkin.

L'*acore odorant*, ou *roseau odorant*, est une plante d'eau bien connue, largement distribuée dans l'hémisphère Nord des Deux-Mondes depuis la Malaisie (où, au moins à une certaine altitude, elle s'avance un peu vers l'hémisphère Sud) jusque dans les contrées subarctiques d'Europe et d'Asie. En Chine, elle se trouve surtout dans le Nord, où elle est représentée par plusieurs variéés.

C'est le *thach xuong bo* des Annamites. Les rhizomes, dont la saveur piquante et aromatique est due à une huile essentielle dite « essence de calamus », plusieurs fois étudiée, passent en Chine pour stimulants, toniques et fébrifuges et sont aussi employés en Indochine comme insecticides.

379. **Acorus Calamus ; rhizomes.** — Annam (Nghé-an).

380. **Acorus gramineus ; rhizomes.** — *Aracées.* — Tonkin.

Le *wai chang pu* des Chinois, le *thach truong bo* des Annamites. Beaucoup plus localisée que la précédente, l'espèce croit dans les marais du Japon, de Chine et d'Indochine.

Ses rhizomes, beaucoup plus grêles que ceux de l'*Acorus Calamus*, et de saveur acide et aromatique, sont encore stimulants et toniques, antispasmodiques et diurétiques ; ils sont également employés en Indochine comme insecticides.

381. **Arisaema Thunbergii ; rhizomes.** — *Aracées.* — Annam (Nghé-an).

L'échantillon exposé, de détermination douteuse, était étiqueté *Arum Dracontium*, terme qui a été appliqué à plusieurs espèces asiatiques ou américaines.

Le nom annamite accompagnant le produit, *cu ban ha*, désigne ordinairement les rhizomes qui sont le *pai ju* des Chinois, récolté au Hou-pe, au Ho-nan et au Chan-si, et usité comme excitant, apéritif, émétique et tonique.

382. **Arisaema pentaphyllum ; tubercules.** — *Aracées.* — Importé.

L'*Arisaema pentaphyllum*, auquel sont rapportés ces tubercules, qui sont le *hu chang* des Chinois et le *ban ha* des Annamites, serait, d'après E. Brown, une espèce très douteuse, très mal connue.

Les tubercules dénommés *hu chang* sont, en tout cas, usités comme diurétiques et purgatifs.

383. **Pinellia tuberifera ; tubercules mondés.** — *Aracées.* — Importé.

C'est le *pan hsia* des Chinois.

L'espèce est largement distribuée en Chine et au Japon. En Chine, on la trouve surtout dans le Centre et le Nord.

Les tubercules sont vendus bruts ou *mondés*. Dans ce dernier cas, c'est le *fah pan hsia*, qu'on obtient en faisant tremper les tubercules dans l'eau et en les faisant ensuite sécher. Les Chinois les disent diaphorétiques et émétiques, toxiques s'ils sont pris en trop grande quantité ; on les emploie contre la fièvre et les rhumatismes.

384. **Pistia Stratiotes ; feuilles.** — *Aracées.* — Cochinchine.

Le *Pistia Stratiotes* est une plante aquatique flottante, commune à la surface des eaux douces, dans les régions tropicales et même subtropicales des deux-mondes. Brown, en Chine, la signale au Kouang-toung, où c'est le *fou ping.*

Les exportations ont lieu de Canton et d'Amoy. C'est la plante entière qui est utilisée contre diverses maladies de la peau.

385. **Areca Catechu ; fruits.** — *Palmiers.* — Tonkin.

Originaire, croit-on, des îles de la Sonde, l'aréquier est depuis longtemps cultivé sur une grande échelle en Malaisie, dans l'Inde, en Indochine ; il ne dépasse pas le sud de la Chine (île de Hai-nan et Kouang-toung) et Formose.

In Indochine, où ce Palmier est le *cay cau* des Annamites (le fruit étant le *qua cau*), le *kok mak* du Laos, le *dom sla* des Cambodgiens, ce n'est guère que dans certaines régions de la Cochinchine et de l'Annam qu'il y a de véritables plantations, et encore de faible superficie ; la culture de l'aréquier est surtout une culture familiale répartie dans les jardins entourant les habitations. Dans ces conditions, c'est donc très approximativement qu'on peut évaluer les surfaces cultivées à 2.000 hectares environ en Cochinchine, 2.500 hectares au Tonkin, 8.000 hectares en Annam (dont 6.000 pour les quatre provinces du Nord-Annam). La culture est de moindre importance au Cambodge et dans le Laos. Partout, en tout cas, elle ne peut réussir qu'à faible altitude. Il est de nombreuses variétés d'aréquiers, qui sont naturellement

de valeurs très inégales, et dont les noix sont plus ou moins recherchées commercialement.

Outre sa grande utilisation comme masticatoire, la graine d'arec, ou « noix d'arec », est, dans la pharmacopée locale, un tonique, un astringent et un anthelminthique, employée notamment, à l'état de poudre, contre le ver solitaire.

(Hooper : *loc. cit.* — Magalon : *Contribution à l'étude des Palmiers de l'Indochine française ;* 1930.)

386. **Areca Catechu ; noix cortiquées.** — Cochinchine.

Le fruit de l'aréquier étant une baie, la noix cortiquée est une graine à tégument ligneux et dur.

387. **Areca Catechu ; noix décortiquées.** — Cochinchine.

Graines débarrassées du tégument ligneux.

388. **Areca Catechu ; fragments de noix.** — Cochinchine.

Noix (amandes) et coques (téguments) en fragments (*cau kho*).

389. **Areca Catechu ; fragments de noix.** — *Cau kho.* — Annam (Phu-yen).

390. **Areca Catechu ; fragments d'inflorescences et noix cortiquées.** — Tonkin.

391. **Daemonorops Draco ; sang-dragon.** — *Palmiers.* — Importé en Cochinchine.

La résine (ou vrai *sang-dragon*) de ce Palmier grimpant de Malaisie n'entre pas seulement dans la préparation de divers vernis colorés, à l'alcool ou à l'essence ; c'est aussi, en médecine indigène, un tonique et un astringent.

Le *Daemonotrops Draco*, ou *Calamus Draco*, est l'ancien

Palmijuncus Draco de Rumph. C'est le *djernang besar* de Palembang, et c'est l'espèce classique de *Daemorops* à sang-dragon, mais, en fait, ce n'est nullement la seule, car la résine est encore donnée par d'autres espèces telles que les *Daemonorops didymophyllus*, *Draconcellus*, *mattanensis*, *Motleyi*, *propinquus*, *ruber*, etc., qui peuvent fournir plus ou moins des sortes commerciales d'aussi bonne qualité.

(K. Heyne : *De nuttige Planten van Nederlandsch Indie* ; 1927.)

392. **Eriocaulon Wallichianum ; tiges fleuries.** — *Eriocaulacées.* — Importé.

Ou *Eriocaulon cantoniense.* L'aire de distribution de cette espèce s'étend, par la Malaisie, de l'Australie à l'Inde et à la Chine méridionale. C'est le *ku ching* des Chinois.

On vend les capitules seuls ou les tiges fleuries en petits bouquets. Usité, en médecine locale, contre les migraines, les saignements de nez, et aussi contre diverses maladies des yeux. Ce dernier emploi semble, d'ailleurs, simplement basé sur la vague ressemblance que présente avec un œil le petit capitule de la plante.

Le bouquet en collection provient du Kouang-toung.

393. **Fritillaria Roylei ; bulbes.** — *Liliacées.* — Importé.

Le *Fritillaria Roylei* est plutôt une espèce de l'Himalaya que de la Chine, où elle n'est pas signalée par Wright, et où elle ne se trouverait donc, en tout cas, probablement que dans les régions montagneuses de l'Ouest. Peut-être les bulbes en collection appartiennent-ils plutôt au *Fritillaria cirrhosa.*

Ces tout petits tubercules ovoïdes ou presque globuleux, qui sont de la grosseur d'un pois à peu près, sont appelés *pei mu* par les Chinois et *boi mau* par les Annamites. Pulvérisés et bouillis avec des écorces d'orange, ils sont employés contre la tuberculose et l'asthme.

394. **Fritillaria verticillata** var. **Thunbergii ; bulbes.** — Liliacées. — Importé.

Ce *Fritillaria* est du Tche-kiang et du Yun-nan. Ses bulbes, notablement plus gros que les précédents, sont récoltés en automne, séchés et expédiés de Han-keou et de Ning-po. Ils sont usités contre les maladies des voies respiratoires.

On y a trouvé un alcaloïde, la fritilline.

Le lot en collection — dont la détermination ne peut être garantie — provient du Tche-kiang.

394 *bis*. **Lilium longiflorum ; écailles du bulbe.** — *Liliacées.* — Importé.

Le *bach hop* des Annamites, qui emploient ces écailles contre le rhume.

L'espèce est du Fo-kien, du Kouang-toung, de Hongkong, de Formose et du Japon.

395. **Allium odorum ; graines.** — *Liliacées.* — Importé du Se-tchouen.

Si ces graines sont bien celles de l'*Allium odorum* de Linné, ce sont, en même temps, celles de l'*Allium tuberosum* Roxb, mais ce ne sont pas celles de l'*Allium odorum* de Loureiro, qui est l'*Allium chinense* de Don.

L'*Allium odorum* Lin. croît en Chine septentrionale aussi bien que dans la Chine méridionale, d'après les diverses provinces indiquées par Wright ; il est souvent cultivé.

C'est le *chiu hsin tzü* : et ses graines passent pour cordiales et toniques.

396. **Aloe sp. ; aloès médicinal.** — *Liliacées.* — Importé.

Il y a bien un *Aloe chinensis* Bak., mais qui, vraisemblablement, n'est pas indigène et ne serait sans doute qu'une variété de l'*Aloe vera.* L'échantillon en collection, qui pro-

vient du Fo-kien, n'est déjà, en Chine, qu'un produit d'importation.

C'est le *lu hui* des Chinois.

397. **Anemarrhena asphodeloides ; rhizomes.** — *Liliacées.* — Importé.

Le *chih mu* des Chinois. Les rhizomes, diurétiques, fébrifuges et expectorants, parfois employés comme les tuniques de scille, sont récoltés dans le Nord de la Chine et exportés de Tien-tsin.

398. **Asparagus lucidus ; extrait.** — *Liliacées.* — Importé.

L'*Asparagus lucidus* est encore l'*Asparagus falcatus* et le *Melanthium cochinchinense.* C'est le *tien tung* des Chinois. L'espèce est de la Chine centrale et méridionale, du Japon et de l'Indochine. Ses rhizomes sont expectorants, stimulants, toni-nervins. Du Se-tchouen ils sont exportés par Han-keou et Ning-po. La plante serait cultivée au Tchekiang, ainsi qu'au Chan-toung dans le Nord.

399. **Heterosmilax japonica ; rhizomes.** — *Liliacées.* — Importé du Kouang-si.

L'*Heterosmilax japonica* est cultivé au Japon, où on le croit originaire de Chine ; mais Wright dit ne connaître aucun spécimen qui ait été récolté à l'état spontané en Chine, où la seule espèce indigène du genre serait l'*Heterosmilax Gaudichaudiana* de la Chine méridionale. Peut-être serait-ce donc à cette espèce qu'il faudrait plutôt rapporter les rhizomes en collection, qui viennent du Kouang-si.

400. **Smilax China ; rhizomes.** — *Liliacées.* — Cochinchine.

Les rhizomes de la *squine*, espèce de la Chine, du Japon et de l'Indochine, sont un vieux médicament encore très

usité aujourd'hui en Chine et dans l'Inde contre les maladies rhumatismales et syphilitiques. C'est le *tu fu ling* des Chinois, terme qui a créé parfois avec le *Pachyma Cocos* une confusion qu'on retrouve dans l'étiquetage de certaines collections.

401. **Smilax China ; pâte des racines.** — Importé de Chine.

Pâte présentée en petites tablettes carrées de 4 centimètres de côté et 5 millimètres d'épaisseur.

402. **Squine rouge.** — Cochinchine.

Xich phuc linh des Annamites. Lamelles très minces, blanc rosé, en larges fragments.

403. **Smilax sp. ; tranches de rhizomes.** — *Liliacées.* — Importé.

Très minces tranches de rhizomes, pouvant provenir d'autres espèces que le *Smilax China*, notamment du *Smilax glabra* du Kouang-toung. De tous les représentants chinois du genre, c'est d'ailleurs le *Smilax China* qui est de beaucoup le plus commun.

404. **Smilax sp. ; salsepareille du Laos.** — Laos.

Gros rhizomes très aplatis, provenant de Saravane.

405. **Ophiopogon japonicus ; rhizomes.** — *Hémodoracées.* — Importé.

C'est le *mai tung* des Chinois, le terme de *mai* rappelant la ressemblance des rhizomes, allongés et étroitement ovoïdes, avec des grains d'orge, abstraction faite, d'ailleurs, des dimensions. L'espèce est de Chine, de Corée et du Japon. On la cultive près de Pékin et dans le Tche-kiang ; et de cette dernière province les rhizomes sont exportés par Ning-

po. Ils sont considérés comme toniques, et aussi aphrodisiaques, à la façon du ginseng.

406. **Juncus sp. ; moelle en mèches.** — *Joncacées.* — Cochinchine.

Moelle vendue par paquets de petits cylindres de 10 centimètres environ de longueur et 4 millimètres de diamètre, et servant aux Annamites comme mèches de lampes, mais utilisée aussi par les Chinois, d'après Hooper, comme antilithique et pectorale et aussi pour maintenir ouvertes les fistules. Hooper et d'autres auteurs rapportent cette moelle au *Juncus effusus ;* et cette détermination concorde bien avec une note qui, dans l'Herbier du Muséum de Paris, accompagne un spécimen de *Juncus effusus* rapporté du Tonkin par Balansa, car, d'après cette note, la plante, au Tonkin, est cultivée en lignes dans les terres à riz, et, lorsque la récolte des tiges a été faite, en avril, « la moelle sert de mèche dans les lampes annamites ».

Que la moelle de *Juncus effusus* puisse être ainsi employée, ce n'a rien d'invraisemblable, puisque, dans cette espèce, comme dans le *Juncus conglomeratus*, la moelle est continue ; à remarquer toutefois, pour notre échantillon, que la moelle y présente toujours, vers le centre, deux ou, plus souvent, trois faisceaux libéro-ligneux, disposés en ligne, qui paraissent faire constamment défaut dans la moelle du *Juncus effusus.*

La moelle en collection est indiquée comme le *tin den* des Annamites ; la moelle du *Juncus effusus* est le *teng* (lampe) *hsin* (mèche) *hua* (fleur) des Chinois.

Hooper dit qu'on prépare cette moelle en exposant les tiges à la vapeur pour faciliter l'enlèvement des parties externes (écorce et cercle périphérique des faisceaux libéro-ligneux).

Elle sert encore à faire des nattes.

Les exportations chinoises ont surtout lieu du Se-tchouen.

407. **Hypoxis aurea ; racines.** — *Amaryllidacées.* — Importé.

Le *hsien mao* des Chinois. Ces racines (*Brahminical ginseng*, d'après Stuart) auraient les propriétés du ginseng.

L'espèce est du Nord de l'Inde, de l'Indochine, de la Chine, du Japon et de Java.

En Chine, elle est surtout du Hou-pe, du Fo-kien et du Kouang-toung ; et c'est de cette dernière province que provient l'échantillon en collection.

408. **Belamcanda punctata ; rhizomes.** — Iridacées. — Importé.

Ou *Belamcanda chinensis*, ou *Pardanthus chinensis*. Espèce du Nord de l'Inde, de l'Indochine, de Chine (jusqu'en Mandchourie), de Corée et du Japon.

Le *she kan* des Chinois, très cultivé dans la région de Pékin et au Ho-nan ; et les rhizomes sont exportés d'Amoy et d'Han-keou. Ils seraient expectorants et carminatifs. Au Malabar, d'après Rheede, ils sont considérés comme un contre-poison contre les morsures du cobra ou pour les animaux qui ont mangé des plantes vénéneuses.

409. **Alpinia officinarum ; rhizomes.** — *Zingibéracées.* — Importé.

Les rhizomes de cet *Alpinia*, qui sont le *liang chiang* des Chinois, sont le *petit galanga*, ou *galanga de Chine*, ou *vrai galanga officinal*, supérieur au *grand galaga*, ou *galanga de l'Inde*, ou *galanga de Java*, donné par l'*Alpinia Galanga* de Malaisie.

D'odeur agréable, de saveur chaude et épicée, rappelant le poivre et le gingembre, le *petit galanga* sert comme épice, entre dans la fabrication de certaines liqueurs, est employé en parfumerie, et, au point de vue médicinal, est dit stimulant, stomachique et carminatif.

La plante est de Hai-nan, et les exportations ont lieu de Hong-kong.

410. **Alpinia Galanga ; fruits.** — *Zingibéracées.* — Importé.

Le *grand galanga* serait originaire de Malaisie, mais depuis longtemps introduit et devenu subspontané dans l'Inde, en Péninsule malaise, en Indochine, dans le Sud de la Chine et à Formose. En tous ces pays, il est cultivé, et sa culture a donné naissance à des variétés dont les rhizomes sont de qualités diverses.

En plus de ces rhizomes, employés en médecine comme les précédents, mais beaucoup moins couramment, car ils sont inférieurs, les fruits, à trois graines allongées, de saveur piquante, sont utilisés contre les coliques, les diarrhées et les vomissements.

C'est le *hung tou kou* (ou « muscade rouge ») des Chinois ; c'est aussi le *cardamome rouge* ou le *cardamome galanga.*

411. **Alpinia Galanga ; rhizomes.** — *Zingibéracées.* — Cambodge.

Au Cambodge, où l'espèce, qui est le *kom deng* des indigènes, est subspontanée et cultivée, ces rhizomes sont employés comme condiment, peut-être aussi pour les usages médicinaux indiqués plus haut.

412. **Kaempferia Galanga ; rhizomes.** — *Zingibéracées.* — Tonkin (Hung hoa).

Espèce de l'Inde et de la Malaisie, cultivée en Chine, au Kouang-toung et en Indochine. Le *thien lien* des Annamites, le *prao* des Cambodgiens.

D'odeur agréable, de saveur aromatique et piquante, les rhizomes ont des propriétés analogues au gingembre.

413. **Kaempferia Galanga ; rhizomes en rondelles.** — *Tam nai.* — Importé.

En provenance du Kouang-toung.

414. **Kaempferia pandurata ; rhizomes.** — *Zingibéracées.* — Importé.

En provenance également du Kouang-toung, ces rhizomes, coupés en deux suivant la longueur, sont le *ngo shu* ou l'*o shu* des Chinois. L'échantillon en collection est étiqueté *nga chua.*

Ce *Kaempferia pandurata* est indigène en Malaisie et dans l'Inde, mais cultivé au Kouang-toung et au Kouang-si.

Les rhizomes, à odeur de citron et à saveur piquante, sont carminatifs, stomachiques et cholalogues.

415. **Curcuma xanthorrhiza ; tubercule. — Zingibéracées.** — Cochinchine.

Le *temoe lawak* de Malaisie. Ce serait le seul *Curcuma* dont les tubérosités radicales seraient à chair jaune, tout comme les rhizomes tubéreux. Ces tubercules-rhizomes sont oviformes, volumineux ; celui en collection a, desséché, 15 centimètres de longueur sur 6 cm. 5 de largeur maxima.

L'échantillon provient d'une plante exceptionnellement cultivée à Saïgon, où l'espèce pourrait s'acclimater.

416. **Curcuma xanthorrhiza ; poudre.** — *Zingibéracées.* — Cochinchine.

Cette poudre jaune foncé, qui accompagne le tubercule précédent, est étiquetée « hépatine » ; et le *temoe lawak* est usité, en effet, en Malaisie dans les cas de calculs biliaires.

D'autre part, en Péninsule malaise, le tubercule est employé contre les rhumatismes et les indigestions ; en ce dernier cas, on le fait bouillir avec des rhizomes de gingembre et de cassumunar, et on ajoute quelques grains de poivre. On boit la décoction.

(Heyne : *De nuttige Planten van Nederlandsch Indie*, 1927, 1, p. 501. — Burkill et Mohamed Haniff : *Malay Village Medicin*, in : The Garden's Bull. Straits Settlements, avril 1930.)

417. **Costus speciosus ; rhizomes.** — *Zingibéracées.* — Laos (Luang-prabang).

Ce *Costus*, qui est le *cu choc* des Annamites, est de l'Inde, de l'Indochine, de Formose, et aussi de Malaisie. En Indochine, il est cultivé, mais aussi spontané, en Cochinchine, en Annam, au Laos et au Tonkin.

C'est l'*Herba spiralis hirsuta* de Rumph, le *tjana-kua* de Rheede.

Dans l'Inde, comme en Indochine, la plante est sauvage et cultivée. A l'état spontané, elle est commune dans les endroits ombragés, dans les forêts, sur le bord des eaux.

Les rhizomes, qui ne sont pas aromatiques, quoiqu'on les rapproche parfois du gingembre, et sont de saveur mucilagineuse et légèrement astringents, sont consommés bouillis comme les pommes de terre, et on en fait aussi des conserves au sirop. En médecine, on les emploie contre le rhume et les rhumatismes et on les considère comme toniques. La poudre mélangée avec du sucre est donnée contre la pneumonie ; au Punjab, elle passe pour aphrodisiaque.

Frais, ces rhizomes contiennent 77 à 87 p. 100 d'eau. Desséchés, d'après les analyses faites à Calcutta, ils renferment, pour 100 :

Eau	5,50
Extrait à l'éther	0,75
Albuminoïdes	6,75
Hydrates de carbone	66,65
Ligneux	10,65
Cendres	9,70

Le *Costus speciosus* ne doit pas être confondu avec le *costus* des anciens auteurs, employé comme épice et comme encens, et qui est la racine d'une Composée du Cachemire, le *Saussurea Lappa*, exporté, sous le nom de *putchuk*, de Bombay et de Calcutta vers la Chine.

(*Costus speciosus.* The Agricultural Ledger, 1906 ; nº 2.)

418. **Bletia hyacinthina ; tubercules.** — *Orchidacées.* — Importé.

Le *pai chi* (ou « orchis blanc ») des Chinois ; le *paak kap* à Canton. Le *chi mo* des Annamites.

L'espèce est du Sud et du Centre de la Chine, du Thibet oriental et du Japon. Les tubercules récoltés au Se-tchouen et au Hou-pe sont exportés par Han-keou et Ning-po. L'échantillon en collection provient du Fo-kien. On récolte encore au Yun-nan, au Kouang-toung et au Kouang-si ; et des exportations ont lieu de Canton.

Ces rhizomes sont employés contre la dyspepsie infantile, la dysenterie, les hémorroïdes et la fièvre.

Mis dans l'eau, ils forment un épais mucilage qui est employé à Pékin dans le lambrissage.

419. **Spiranthes australis ; tubercules.** — *Orchidacées.* — Importé.

Tubercules longuement fusiformes, aigus, indéterminés en collection, mais dont la structure anatomique est celle des *Spiranthes.*

Le *Spiranthes australis* est une espèce largement distribuée en Asie et en Océanie, depuis le sud des Monts Oural jusqu'en Nouvelle-Zélande, et connue en Corée aussi bien qu'au Yun-nan et à Formose.

Les tubercules en collection sont sans indication d'usage.

430. **Ficus pumila ; figues.** — *Artocarpées.* — Tonkin.

Ou *Ficus stipulata* Thunb. C'est une liane qui grimpe comme le lierre sur les rochers et sur les arbres.

Gagnepain indique les noms annamites de *sop* et de *com len* et dit que la figue servirait dans la préparation de certains gâteaux.

Ces figues seraient employées aussi comme émollient et utilisées en cataplasmes contre les hémorroïdes.

431. **Dorstenia chinensis ; racines.** — Annam.

Il est difficile de savoir si ces racines, provenant du Nghe-an et appelées par les Annamites *bach chi*, doivent bien être rapportées au *Dorstenia chinensis* de Loureiro, puisque ce nom de *Dorstenia chinensis* a été appliqué par Loureiro à une plante qui reste inconnue, et dont la dénomination, en tout cas, est certainement erronée.

Le *Dorstenia chinensis* de Loureiro est le *Procris chinensis* de Sprengel et a été aussi rapporté au genre *Elatostema*, mais divers auteurs, notamment Merrill, contestent toutes ces déterminations, et il est fort possible que la plante, comme le prétendait dès 1856 Weddell, ne soit même pas une Urticacée. La description de Loureiro est trop écourtée pour qu'on puisse actuellement en dire plus.

432. **Polygonum multiflorum ; racines.** — *Polygonacées.* — Importé du Kouang-si.

Le *shou wu* (ou « tête de corbeau »), ou *ho shou wu* des Chinois ; le *ha thu o* des Annamites.

Espèce du Japon et de Chine. En ce dernier pays, on la connaît au Kiang-sou, au Hou-pe, au Se-tchouen, au Fokien, au Kouang-si, etc. Elle est également de Formose.

Les racines sont tuberculeuses, brun roux, même intérieurement, très dures et de saveur astringente. Ce sont les « noix de terre du Setchouen ».

La poudre, en Chine, passe pour donner longue vie et vigueur et favoriserait la fécondité ; elle est tonique, vulnéraire et antiscorbutique.

433. **Polygonum perfoliatum ; graines.** — *Polygonacées.* — Cochinchine.

Graines de détermination douteuse et dont l'emploi n'est pas indiqué. Courchet, dans la « Flore générale d'Indochine », ne mentionne qu'au Tonkin cette espèce qui, d'autre part, est de l'Inde, de Java, de Chine et du Japon. En Chine et au

Japon, toutefois, le *Polygonum perfoliatum* de Thunberg ne serait pas, d'après Blackwell et Hemsley, celui de Linné, mais en partie le *Polygonum senticosum* de Franchet.

434. **Rheum officinale ; racines.** — *Polygonacées.* — Importé.

Cette espèce productrice de la *rhubarbe de Chine* est indigène au Hou-pe, au Se-tchouen et au Thibet, où elle croît aux altitudes de 2.000 à plus de 3.000 mètres. Au Hou-pe, elle est cultivée dans le district de Pa-toung. C'est le *ta huang* des Chinois.

D'après D. Hooper, les propriétés de la rhubarbe sont connues en Chine depuis les temps les plus reculés ; elles l'étaient déjà à l'époque de l'empereur Shennung, le père de l'agriculture et de la médecine chinoises, qui régnait 2 700 ans avant J.-C.

435. **Kochia scoparia ; graines.** — *Chénopodiacées.* — Importé du Kouang-toung.

Le *ti fu tzu* des Chinois.

Les graines de l'échantillon sont indiquées comme médicinales, mais sans que l'usage en soit mentionné.

Espèce de l'Europe méridionale et orientale et s'étendant en Asie, par le nord de l'Inde et l'Asie centrale, jusqu'au Japon. En France, elle est cultivée pour faire des balais et pour la monte des vers à soie, et est devenue spontanée, çà et là, dans le Midi et dans l'Est. En Chine, elle serait sauvage dans le Kiang-sou et le Chan-toung et on la cultive dans la région de Pékin, comme chez nous, pour la fabrication de balais.

436. **Celosia cristata ; graines.** — *Amarantacées.* — Importé du Kouang-toung.

Le *chi kuan hua* des Chinois. La *crête-de-coq* de nos jardins. Ces graines lenticulaires, noires et brillantes, sont em-

ployées contre les hémorragies et pour faire des lotions émollientes dans les cas d'ophtalmie.

L'espèce, souvent considérée comme une variété du *Celosia argentea*, serait subspontanée en Chine, où, d'autre part, on cultive trois variétés, à inflorescences rouges, jaunes et blanches.

437. **Phytolacca acinosa ; racines.** — *Phytolaccacées.* — Importé de Chine.

C'est le *shang lu* des Chinois ; les importations ont lieu du Kouang-toung et du Fo-kien.

La plante est sauvage ou cultivée dans l'Inde septentrionale, en Chine et au Japon ; on la trouve également à Formose et en Corée.

La culture en Chine soit de l'espèce type, soit de la variété *esculenta* est très répandue, car on consomme les feuilles et les jeunes pousses comme légumes, et les racines sont usitées en médecine comme émétique et purgatif.

Van Houtte a qualifié jadis d'excellentes les jeunes pousses consommées comme légume ; Bois, qui y a goûté, les déclare, au contraire de saveur si forte et si brûlante qu'il est impossible de les manger. Mais peut-être y a-t-il lieu, pour concilier ces appréciations contradictoires, de tenir compte de la variété, car il y aurait, en Chine, au moins deux variétés : l'une à racines blanches, dont toutes les parties seraient comestibles après cuisson, et l'autre à racines rouges et jaunes, qui serait même vénéneuse.

438. **Daphne Genkwa ; fleurs.** — *Thyméléacées.* — Importé.

Le *yuan hua* des Chinois. Les fleurs sont depuis longtemps connues des Chinois comme toxiques et servent de très longue date, en Chine, pour empoisonner le poisson. De saveur âcre et amère, elles sont employées, desséchées ou en teinture alcoolique, comme médicament cordial, tonique et fébrifuge.

La plante est du Japon, de Formose et croît, en Chine, au Tche-kiang (où on la trouve, dans les monts Tien-tai, vers 1.000 mètres), au Hou-pe et au Se-tchouen.

439. **Loranthus Yadoriki ; branches et feuilles.** — *Loranthacées.* — Importé.

C'est le *sang chi sheng* (c'est-à-dire l'« *habitant du mûrier* ») des Chinois ; et ce *Loranthus* est, en effet, un parasite du mûrier, comme aussi du chêne, de l'orme, du pommier. On le trouve au Japon et, en Chine, au Hou-pe, au Se-tchouen (sur le mont Omei, à 1.200 à 1.700 mètres).

Rameaux et feuilles de l'échantillon en collection proviennent du Kouang-toung.

Comme d'autres espèces du genre, mais celle-ci étant considérée comme la plus efficace, c'est un remède, en Chine, contre diverses maladies des femmes (difficultés d'accouchement, avortement, insuffisance de lait).

440. **Aristolochia debilis ; écorces.** — *Aristolochiacées.* — Annam (Nghan).

Ces écorces d'*Aristolochia debilis*, ou *Aristolochia recurvilabra*, sont indiquées (sous le nom annamite de *moc huong*) comme provenant d'Annam ; elles y auraient donc été importées, car l'*Aristolochia debilis* est de Chine (Kiang-si, Hou-pe, Hou-nan) et du Japon, et n'est pas signalé en Indochine dans la « Flore générale d'Indochine ». En tout cas, ce seraient les fruits et les racines qui seraient utilisés en médecine.

Les fruits seraient efficaces contre toutes les affections pulmonaires.

Les racines seraient le *green putchuk*, employé contre les morsures de serpents ; ce serait aussi le *putchuk indigène* (*native putchuk*), exporté de Ning-po et considéré comme succédané du véritable *putchuk* du Bengale, qui est la racine du *Saussurea Lappa* (voir n° 417).

441. **Aristolochia Kaempferi ; fruits.** — *Aristolochiacées.* — Importé.

L'*Aristolochia Kaempferi*, appelé *ma tou ling*, comme d'autres espèces du genre, par les Chinois, est du Japon et de Chine (Chan-toung, Kiang-sou) ; ses fruits ont les mêmes propriétés que ceux de l'espèce précédente.

442. **Aristolochia sp. ; racines.** — *Aristolochiacées.* — Importé.

Echantillon étiqueté *te san* et de détermination douteuse. Ces racines seraient employées contre les maux de ventre.

443. **Asarum Sieboldi ; racines.** — *Aristolochiacées.* — Tonkin.

Racines importées, si la détermination est exacte, car l'*Asarum Sieboldi* est de Chine, de Mandchourie, de Corée et du Japon.

Les racines fortement odorantes, surtout quand elles sont fraîches, de diverses espèces d'*Asarum* sont usitées comme émétiques, diurétiques, purgatives, sternutatoires (lorsqu'elles sont réduites en poudre) et prescrites contre les rhumatismes et les congestions cérébrales.

C'est le *hsi hsin* des Chinois. On les appelle quelquefois *gingembre sauvage du Japon.*

444. **Asarum sp. ; rhizomes et racines.** — *Aristolochiacées.* — Tonkin.

Fragments de rhizomes garnis de racines, d'odeur forte et piquante, étiquetés *te san* (comme le n° 442) et rapportés, mais sans doute à tort, à l'*Asarum geophilum*, qui est une espèce du Kouang-toung. En provenance de Tuyen-quang.

ORLÉANS, IMPRIMERIE HENRI TESSIER. — 6-1931.

1925

1er *Fascicule.* — LABRANDE : Etude chimique du Bdellium d'Afrique.

2me *Fascicule.* — L. MARGAILLAN : Etude chimique de quelques graines oléagineuses des pays chauds, et, en particulier, des colonies françaises.

3me *Fascicule.* — H. JUMELLE : Blé et Orge de Mauritanie.
P. CHOUX : Index des Sapindacées de Madagascar.
L. MARGAILLAN : Etude chimique des graines et des huiles de pracachy et d'owala.
P. CHOUX : Etude microscopique de la graine et du tourteau du Pentaclethra filamentosa.
L. MARGAILLAN : Etude chimique de la graine et de l'huile de jaboty.
A. GUILLAUMIN : Contributions à la flore de la Nouvelle-Calédonie.

1926

1er *Fascicule.* — F. GAGNEPAIN : Contribution à l'Étude géo-botanique de l'Indochine.

2me et dernier *Fascicule.* — KUNO MEZGER : Notes illustrées sur les bois de Nouvelle-Calédonie et sur les arbres qui les fournissent.

1927

1er *Fascicule.* — H. JUMELLE : Les Vonitra, Palmiers de Madagascar.
H. JUMELLE : Ravenea et Louvelia, Palmiers de Madagascar.

2me et dernier *Fascicule.* — P. CHOUX : Les Cynanchum à feuilles de Madagascar.

1928

1er *Fascicule.* — H. JUMELLE : Plantes de Mauritanie récoltées par le lieutenant Boëry.

2me *Fascicule.* — PIERAERTS et DE WINTER : Etudes des graines de quelques espèces de Luffa.
H. JUMELLE : Un nouveau genre malgache de Palmiers.
H. JUMELLE : Un nouveau genre malgache d'Aracées.
P. CHOUX : Observations anatomiques et microchimiques sur les graines grasses de quelques Sapotacées africaines.

3me *Fascicule.* — H. JUMELLE : Les Neophloga, Palmiers de Madagascar.

1929

1er *Fascicule.* — A. BAUDON : Contribution à l'Etude des Plantes oléagineuses de l'Afrique Equatoriale.

2me *Fascicule.* — Mlle A. DAMIANI : Recherches anatomiques sur les feuilles de Vonitra et le Piassava de Madagascar.

3e *Fascicule.* — L. MARGAILLAN : Nouvelles recherches sur quelques Graines oléagineuses des Pays chauds.

1930

1er *Fascicule.* — H. JUMELLE : Les Moringa de Madagascar.

2e *Fascicule.* — (Paraîtra ultérieurement).

3e *Fascicule.* — VAN GAVER : Notes sur quelques Ophidiens de la Guinée Française.

4me *Fascicule.* — H. JUMELLE : Catalogue descriptif des collections botaniques du Musée colonial de Marseille : *Indochine* (1re partie).

MODE DE PUBLICATION ET CONDITIONS DE VENTE

Les *Annales du Musée Colonial de Marseille*, fondées en 1893, paraissent annuellement en un volume ou en plusieurs fascicules.

Tous ces volumes, dont le prix est variable suivant leur importance, sont en vente à la Société d'Editions Géographiques, Maritimes et Coloniales, 184, Boulevard Saint-Germain, à Paris, à laquelle toutes les demandes de renseignements, au point de vue commercial, doivent être adressées.

Tout ce qui concerne la rédaction doit être adressé à M. Henri JUMELLE, professeur à la Faculté des Sciences, directeur du **Musée Colonial de Marseille**, Faculté des Sciences, place Victor Hugo, à Marseille.

ORLÉANS, IMP. H. TESSIER

ANNALES

DU

MUSÉE COLONIAL

DE MARSEILLE

FONDÉES EN 1893 PAR EDOUARD HECKEL

DIRIGÉES PAR

M. HENRI JUMELLE
Correspondant de l'Institut,
Professeur à la Faculté des Sciences
Directeur du Musée Colonial de Marseille

Trente-neuvième année. 4e série, 9e volume (1931).

SECOND FASCICULE

PLANTES DU SOUDAN FRANÇAIS RÉCOLTÉES PAR LE LIEUTENANT BOËRY

par M. HENRI JUMELLE



FACULTÉ DES SCIENCES DE MARSEILLE
MUSÉE COLONIAL
PLACE VICTOR-HUGO

1931

SOMMAIRES

des plus récents Volumes des *Annales du Musée Colonial de Marseille*

1920

1er *Fascicule.* — Aime JAUFFRET : Recherches sur la détermination des bois exotiques colorés d'après les caractères chimiques et spectroscopiques.

2me *Fascicule.* — Herbert STONE : Les Bois utiles de la Guyane Française (fin).

Supplément. — Index alphabétique des noms botaniques et indigènes cités dans Les Bois utiles de la Guyane Française.

1921

PERRIER DE LA BATHIE : La Végétation malgache.

1922

1er *Fascicule.* — H. JUMELLE : Les Aponogeton malgaches.
H. JUMELLE : Le Cycas Thouarsii.

2me *Fascicule.* — H. CHERMEZON : Revision des Cypéracées de Madagascar (2e partie).

3me *Fascicule.* — H. JUMELLE : Les Chrysalidocarpus, Palmiers de Madagascar.

1923

1er *Fascicule.* — H. JUMELLE : Catalogue descriptif des Collections botaniques du Musée Colonial de Marseille : Afrique Equatoriale Française.

2me *Fascicule.* — P. CHOUX : Nouvelles Etudes biologiques sur les Asclépiadacées de Madagascar.
G. CLOT : Quelques Graines oléagineuses des Colonies Françaises.

3me *Fascicule.* — Van GAVER : Contribution zoologique à l'Etude des Huiles d'Animaux marins.

1924

1er *Fascicule.* — V. AUTRAN : Notes sur les Plantes oléagineuses de l'Afrique Equatoriale Française.
VIDAL et ARIBERT : Essais de fabrication de papier avec le Leptadenia Spartum.

2me *Fascicule.* — H. JUMELLE : Les Neodypsis, Palmiers de Madagascar.

3me *Fascicule.* — P. CHOUX : Les Tubercules du Panicum maximum et du Cyperus articulatus.

4me *Fascicule.* — E. MIÈGE : Note sur un Cotonnier marocain.

1925

1er *Fascicule.* — LABRANDE : Etude chimique du Bdellium d'Afrique.

2me *Fascicule.* — L. MARGAILLAN : Etude chimique de quelques graines oléagineuses des pays chauds, et, en particulier, des colonies françaises.

ANNALES
DU
MUSÉE COLONIAL
DE MARSEILLE

FONDÉES EN 1893 PAR EDOUARD HECKEL

DIRIGÉES PAR

M. HENRI JUMELLE
Correspondant de l'Institut,
Professeur à la Faculté des Sciences
Directeur du Musée Colonial de Marseille

Trente-neuvième année. 4e série, 9e volume (1931).

SECOND FASCICULE

PLANTES DU SOUDAN FRANÇAIS RÉCOLTÉES PAR LE LIEUTENANT BOËRY

par M. HENRI JUMELLE



FACULTÉ DES SCIENCES DE MARSEILLE
MUSÉE COLONIAL
PLACE VICTOR-HUGO

1931

PLANTES DU SOUDAN FRANÇAIS
RÉCOLTÉES PAR LE LIEUTENANT BOËRY

par M. HENRI JUMELLE

Les plantes dont nous donnons ici la liste ont été récoltées par le lieutenant d'Infanterie coloniale Boëry, de 1928 à 1930, dans la partie de la zone sahélienne du Soudan français qui, à 250 kilomètres environ au N. O. de Tombouctou, comprend, entre à peu près 17° et 19° de lat. N. et 11° et 8° de long. O., l'Aoukar, le Bâten, le Labiar, le Dahar Oualata et le Dahar Nema, la partie plus à l'Est étant l'Aklé.

La région est plutôt plus sèche encore que celle de Kiffa (plus rapprochée de la zone soudanienne) où le lieutenant Boëry avait déjà récolté, de 1924 à 1926, des plantes que nous avons alors énumérées (1). Comme on peut le pressentir, et comme on le constatera, il est un certain nombre d'espèces qui sont communes à ces deux contrées, administrativement distinctes, puisque la région de Kiffa fait partie de la Mauritanie, mais qui, toutes deux, appartiennent à la même zone subdésertique, prolongement méridional du Sahara.

---

(1) H. JUMELLE : Plantes de Mauritanie récoltées par le lieutenant Boëry. (*Annales du Musée colonial de Marseille*, 1928, fascicule I.)

(2) Sur la biologie de la flore de la région de Tombouctou, voir notamment : Aug. CHEVALIER : La végétation de la région de Tombouctou. (*Actes du Congrès international de Botanique*, Paris, 1900). — O. HAGERUP : Etude des types biologiques de Raunkiaer dans la flore autour de Tombouctou. (*Det Kgl. Danske Videnskabernes Selskab ; Biologiske Meddelelser*, IX, 4, 1930).

Morphologiquement, le caractère dominant, et bien connu, de beaucoup de ces plantes est la faible hauteur de la partie aérienne et, au contraire, la très grande longueur de leurs racines pivotantes.

Graminées.

Andropogon laniger Desf.

« *Ezkryr* (1). Plante des terrains argilo-sablonneux et du rag caillouteux.

« N'est pas touchée par les chameaux ».

Distr. géog. : Région saharienne du Maroc, de l'Algérie, de la Tunisie ; zone subdésertique du Nord-Africain tropical (2) ; zone steppo-désertique du Sud-Ouest Asiatique, Inde et Thibet.

Cette espèce est ramenée par quelques auteurs, notamment Stapf, au *Cymbopogon Schœnanthus* Spreng. (*Andropogon Schœnanthus* Lin.) ; d'autres botanistes cependant, avec Hackel, la considèrent comme distincte.

On sait que, en Afrique du Nord comme en Arabie et dans l'Inde, le *Cymbopogon Schœnanthus* est depuis l'antiquité, connu comme herbe aromatique (comme est aromatique, d'ailleurs, également l'*Andropogon laniger*) et que son essence est le *camel-grass oil* des Anglais.

Le *Cymbopogon Schœnanthus* passe pour être dans le désert la nourriture principale des chameaux, ce que confirme l'un de ses anciens noms latins : *fœnum camelorum.* Ce n'est pas ce que dit le lieutenant Boëry dans son *Andropogon laniger*, mais M. Boëry a pu faire plusieurs fois cette constatation que, selon la plus ou moins grande diversité des espèces dans

(1) Toutes les dénominations indigènes indiquées en italiques sont les dénominations hassanes.

(2) Au sujet de ces zones un peu approximatives et conventionnelles, nous renvoyons aux explications données p. 12 et 13 dans notre précédente étude sur les plantes de Mauritanie (*loc. cit*).

telle ou telle région, les chameaux se nourriront, dans certains endroits, où leur choix sera limité, de plantes qu'ils délaisseront dans d'autres, où ils trouveront des espèces qui leur paraîtront meilleures.

Dans le rag caillouteux, les chameaux de la région dont nous nous occupons mangent une autre Graminée qui est appelée en langue hassane *hechych erraoui*, c'est-à-dire l'« herbe du mouflon », mais l'échantillon que nous possédons est dépourvu de toute inflorescence et indéterminable.

Brachiaria ramosa Stapf (*Panicum ramosum* Linn.) (1).

« *Beyata.* Vit en association avec le *gasba.* Un peu partout au sud du parallèle d'Oualata, en juillet, août et septembre.

« Assez bon pâturage à chameaux ».

Distr. géogr. : Iles du cap Vert ; Guinée portugaise ; Sénégal ; Soudan français (entre Sompi et le lac Débo) et Dahomey (Allada), d'après Chevalier.

Cette espèce présente une forme à épi glabre et une forme à épi pubescent.

Panicum lætum Kunth.

« *Az.* Pousse, en juillet et août, au sud du parallèle d'Oualata, dans les bas-fonds humides à terre argileuse.

« C'est un *fonio* des indigènes. Les grains sont ramassés et mangés par les gens de condition servile ».

Distr. géogr. : Sénégal ; Soudan français (Moyen Niger) ; Nigérie septentrionale (Katagum) ; Baguirmi.

Dalziel dit que, dans le district de Katagum, cette Graminée appelée *baïa* est pour les indigènes une importante ressource en cas de disette. Ce renseignement, reproduit par Stapf, est en concordance avec celui que nous donne M. Boëry que, à Oualata, les grains sont un « *fonio* ». On sait, d'ailleurs

(1) La détermination de cette espèce et des cinq suivantes a été faite à Kew.

que le *fonio* de la Guinée française est tout autre chose, puisque ce sont les grains du *Digitaria exilis.*

Dans les échantillons que nous possédons, l'espèce présente sur ses gaines, comme caractère qui aide à la reconnaître, de longs poils blancs espacés bien perpendiculairement dressés.

Danthonia Forskalii Trin.

« *Zheiihifie.* Plante des sables, au nord du Bâten (El glatt, Bou M'haye, Keddama).

« Bon pâturage à chameaux et à moutons. »

Distr. géogr. : Se retrouve dans toute la région saharienne et, dans les sables, en Egypte, en Arabie et en Perse.

Aristida mutabilis Trin.

« *Einfi.* Plante du rag caillouteux.

« Mangée par les chameaux à l'état de paille. »

Aristida acutiflora Trin et Rup.

« *Sfar.* De novembre à mars dans le Nord du Cercle de Nema et dans la région au nord-ouest d'Oualata.

« Bon pâturage à chameaux. »

Distr. géogr. : Sahara, zone subdésertique du Nord-Africain tropical ; Arabie.

Latipes senegalensis Kunth.

« *Tougourit.* Plante des sables, au sud du parallèle d'Oualata, en septembre et octobre.

« Excellent pâturage à chameaux, aussi bien vert que sec. »

Cette espèce, qui est le *Tragus Latipes* et le *Tragus senegalensis* de Gay, a été à tort indiquée sous le nom de *Tragus racemosus* dans notre précédente note sur les plantes de Mauritanie. C'est donc ce *Latipes senegalensis*, et non le *Tragus racemosus*, qui a été récolté antérieurement par le lieutenant Boëry dans la région de Kiffa.

Ses inflorescences, dont les épillets sont portés par paires ou isolés sur des pédicelles très aplatis, sont très lâches, bien

plus lâches que celles du *Tragus racemosus*, et surtout que celles des exemplaires de ce *Tragus* que nous citons ci-dessous, où ce sont des grappes spiciformes cylindriques plutôt denses.

Distr. géogr. : Espèce bien moins répandue et moins largement distribuée que le *Tragus racemosus*, connue cependant au Sénégal, au Soudan français et en Abyssinie, ainsi que dans l'Inde, au Sindh, à Kurrachee, d'après Hooker.

Hooker la signale aussi en Arabie, mais elle n'est pas mentionnée par Boissier dans sa « Flora Orientalis ». Elle n'est pas saharienne.

Chevalier et Hagerup indiquent sa présence dans la région de Tombouctou, où, d'après Hagerup, elle est commune dans les endroits secs. Elle s'y présente en touffes serrées, vivaces, à proximité directe de la surface de la terre ; mais presque toutes les feuilles se fanent entièrement pendant la sécheresse, sous l'influence de laquelle tout d'abord elles s'enroulent.

Tragus racemosus Scop.

« *Tnesmer*. Graminée des sables, dans les régions assez arrosées ; de juillet à août, associée au *gasba*.

« Les chameaux ne la mangent que lorsqu'elle est jeune. »

Distr. géogr. : Plante des lieux sablonneux secs de nombreuses régions non seulement tropicales et subtropicales, mais tempérées, de l'Ancien Monde (Europe, Asie et Afrique). On la trouve en France jusqu'aux environs de Paris, où toutefois elle est très rare, tandis qu'elle est plus fréquente dans le Sud-Est.

Hackel, dans le « Pflanzenfamilien » d'Engler et Prantl, donne, dans son tableau dichotomique, comme caractère distinctif principal entre les genres *Tragus* et *Latipes*, le nombre des épillets portés par chacune des courtes ramifications de l'axe principal de la grappe spiciforme : ce nombre serait de 1 à 2 dans les *Latipes* et de 3 à plus dans les *Tragus*. Nous trouvons bien, en effet, des groupes de 3 à 4 épillets dans des *Tragus racemosus* récoltés dans la banlieue marseillaise, mais nous n'en trouvons jamais plus de 2 dans les exemplaires

d'Oualata. Cette constatation concorde avec la remarque déjà faite par Hooker, qui, pour les spécimens de l'Inde qu'il a examinés, dit que les épillets y sont toujours par paires et qu'il n'a jamais vu les fascicules (*the fascilet spikelets*) décrits dans le « Genera Plantarum ».

Cypéracées.

Cyperus conglomeratus Rottb. (1).

« *Telebout.* Plante des dunes ; de novembre à février, dans l'Aoukar, le Labiar et l'Aklé, à l'Est du Dhar Oualata.

« Excellent pâturage à chameaux et à moutons. »

Distr. géogr. : Toute la région saharienne dans les sables ; zone subdésertique du Nord-Africain tropical ; zone steppo-désertique du Sud-Ouest asiatique.

Commélinacées.

Commelina Forskalaei Vahl.

« *Agerf.* De juillet à août, dans la région des dunes assez arrosées, au sud du parallèle d'Oualata.

« Bonne plante à chameaux, mais trop peu abondante pour constituer à elle seule un pâturage. »

Distr. géogr. : Déjà donnée (*loc. cit.*).

O Hagerup dit que cette espèce atteint près de Tombouctou (16°,43 de lat. N.), sa limite N. Elle peut cependant remonter un peu plus haut puisque Oualata est vers 18°.

Amarantacées.

Alternanthera nodiflora R. Br.

« Plante des bas-fonds argileux, près des mares temporaires ; pendant la période d'hivernage, en août et septembre. »

Distr. géogr. : Déjà donnée (*loc. cit.*).

---

(1) Détermination de M. Chermezon.

Nyctaginacées.

Boerhaavia repens Linn.

« *Temechalt.* Plante des sables, abondante dans les régions sablonneuses du Bâten ; de novembre à janvier.

« Excellent pâturage pour les moutons ; très médiocre pour les chameaux. »

Distr. géogr. : Déjà donnée (*loc. cit.*) pour le *Boerhaavia adscendens*, que, avec l'« Index Kewensis », nous considérons comme synonyme de ce *Boerhaavia repens.*

Baker et Wright distinguent les deux espèces, en indiquant, comme caractère distinctif, dans leur clef dichotomique, la longueur du périanthe fructifère, qui aurait 1 ligne 1 2 dans le *B. adscendens* et 2 lignes dans le *B. repens* !

L'exemplaire du Bâten, qui possède une forte racine allongée, diffère de celui de Kiffa, en ce que ses fleurs ne sont pas aussi nettement disposées en une grande panicule terminale (caractère que Baker et Wright attribuent au *Boerhaavia adscendens*) et aussi par des feuilles plus petites, plus étroites, plutôt lancéolées qu'ovales, en général plus nettement pétiolées, mais nous ne croyons pas qu'il faille attribuer une importance réelle à ces légères différences, très probablement inconstantes.

Chénopodiacées.

Cornulaca monacantha Del.

« *Had.* Nord du Bâten (Bou M'haye).

« Excellent pâturage à chameaux. Cette plante salée, qui a besoin de très peu d'eau au début, provoque toutefois des diarrhées chez les animaux qui ne sont pas habitués à la consommer. »

Distr. géogr. : Sahara (1) ; Egypte, littoral de la mer Rouge, Perse et Afghanistan, dans les régions désertiques.

---

(1) Battandier et Trabut : *Flore de l'Algérie.* — Sw. Murbeck : Plantes du Sahara Algérien récoltées par Th. Orre. (*Acta Universitatis*

Suæda sp.

« *Soueid.* Plante uniquement dans les *sebkra* (terrains salés) du Bâten, au Nord de *Frekike.*

« Plante très salée, qui n'est mangée par aucun animal ».

Espèce fortement ligneuse, rappelant beaucoup, par le port, le *Suæda fruticosa*, dont elle a les rameaux blanc jaunâtre, différente néanmoins de ce *Suæda fruticosa.*

Ses feuilles, charnues, linéaires, obtuses, devenant gris blanchâtre par la dessiccation, ont 1 centimètre environ de longueur, et sont, par conséquent, plus courtes que celles du *Suæda monoica.* Ses bractées florales sont plutôt ovales, comme celles de ce *Suæda monoica*, qu'oblongues, comme celles du *Suæda fruticosa.*

Mais c'est essentiellement par son anatomie foliaire que le *soueid* se distingue bien du *Suæda fruticosa.*

Comme l'a bien observé de Solms-Laubach, l'anatomie de la feuille est très différente chez ce *Suæda fruticosa*, d'une part, et chez le *Suæda vermiculata* d'autre part.

Chez ce *Suæda vermiculata*, il y a, sous l'épiderme, une assise continue de cellules palissadiques et, en dessous, une seconde assise de cellules beaucoup plus courtes, étroitement unies entre elles et avec les cellules en palissade. Ces deux assises à chlorophylle sont le tissu assimilateur, qui enveloppe le centre de la feuille, composé d'un parenchyme aqueux incolore où sont les faisceaux libéro-ligneux.

Chez le *Suæda fruticosa*, l'assise de cellules courtes sous-

---

Lundensis ; Lund et Leipzig, 1924). — Dr ALY IBRAHIM RAMIS : *Bestimmungs-tabellen zur Flora von Ægypten ;* Iéna, 1929.

(1) Graf zu SOLMS-LAUBACH : Ueber die in der Oose Biskra und in deren nachster Umgebung Vachsenden spiroloben Chenopoden. (*Botanische Zeitung ;* 1901, p. 159.)

Battandier, qui avait confondu le *Suæda pruinosa* et le *Suæda fruticosa* var. *brevifolia*, a partiellement reproduit ces observations anatomiques de Solms-Laubach en 1910 dans le *Bulletin de la Société Botanique de France* (Sur quelques Salsolacées du Sahara), mais ne semble pas avoir bien exactement compris la description qu'a donnée de Solms-Laubach de la feuille du *Suæda fruticosa.*

palissadiques manque complètement et il n'y a pas cette délimitation nette entre la zone assimilatrice sous-épidermique et la région centrale. Sous l'épiderme, c'est ici un parenchyme plus homogène formé de cellules inégalement allongées disposées en files radiales et de plus en plus longues de l'extérieur vers l'intérieur.

Au type *S. vermiculata* se rattachent les *Suæda pruinosa*, *Forskalii* Solms, *baccata* Volk. et *hortensis*, ainsi que le *Suæda monoica*, avec cette particularité, pour cette dernière espèce, qu'il y a une étroite interruption de la zone assimilatrice aux angles de la feuille.

Au type *S. fruticosa* se rattachent les *Suæda altissima*, *physophora*, *setigera*, *salsa*, *maritima*, etc.

Notre plante est très nettement du type *vermiculata*, et sans présenter aux angles l'interruption du *S. monoica*.

Salsola sp.

« *Lemoïlha*. Plante encore des *sebkra* du Bâten, où elle est abondante.

« Un peu mangée par les chameaux ; bien mangée par les moutons.

« Octobre à janvier. »

Rameaux ligneux et grêles, un peu blanchâtres, à petites feuilles linéaires, embrassantes à la base, à rameaux également opposés.

Salsola sp.

« *Grassal*. Plante salée, poussant dans les bas-fonds des sols salés et sur les dunes environnantes.

« Excellente pour les chameaux, pour lesquels elle ne constitue pas, à proprement parler, un pâturage, mais sur lesquels elle produit un effet laxatif lorsqu'ils en consomment pendant quatre ou cinq jours et qu'ils boivent, en même temps, de l'eau salée.

« Il est nécessaire d'abreuver les animaux qui mangent le grassal. »

Plante à rameaux blancs, brièvement laineux, à très petites feuilles sur les rameaux qui portent les inflorescences (la seule partie de la plante que nous connaissions, comme pour l'espèce précédente). Ces inflorescences sont de très nombreux petits épis floraux très rapprochés.

La plante a beaucoup de caractères du *Salsola fœtida.*

Polygonacées.

Calligonum comosum L'Hérit.

« Plante uniquement des dunes, dans le Nord du Labiar et dans l'Aoukar.

« Elle passe pour contenir beaucoup d'eau ; elle rafraîchit les chameaux, qui la mangent très volontiers, mais ne constitue pas une nourriture très substantielle. »

Distr. géogr. : Sables sahariens : déserts d'Egypte, d'Arabie, de Syrie et de Perse.

Aizoacées.

Gisekia pharnaceoides Linn.

Sans aucune indication.

Cette petite plante, parfois rangée parmi les Phytolaccacées, est largement distribuée en Afrique et s'étend, en Asie, jusque dans l'Inde. On la trouve donc dans la zone subdésertique du Nord-Africain tropical, dans la zone subdésertique de l'Est-Africain, jusque vers le Cap, dans la zone subdésertique du Sud-Africain tropical, enfin dans la zone steppo-désertique du Sud-Ouest Asiatique.

Hagerup dit qu'elle ne remonte pas dans les stations plus septentrionales que Tombouctou ; c'est cependant un peu au-dessus de cette latitude qu'a dû la trouver M. Boëry ; et Battandier et Trabut la signalent dans les dunes sahariennes à Baniou, près de Bou-Saada.

Comme autre Aizoacée de Tombouctou, Hagerup cite, entre autres, le *Semonvillea pterocarpa*, qui est encore une

plante « répandue dans les contrées désertiques des deux côtés de l'équateur, mais surtout fréquente sur une étroite ceinture s'étendant, au sud du Sahara, depuis la Sénégambie jusqu'au Kordofan ». Nous ne voyons pas cette espèce dans les dernières collections de M. Boëry, mais nous avions oublié de la mentionner parmi les plantes recueillies antérieurement à Kiffa.

Malvacées.

Abutilon glaucum Webb.

Sans indication.

Nous avons donné dans notre précédente note sur les plantes de Mauritanie (*loc. cit.*) la synonymie et la distribution géographique de cette Malvacée.

Tiliacées.

Grewia flavescens Juss.

« *Imjij.* Buisson de 3 à 4 mètres de hauteur ; juillet et août.

« Après les premières tornades, les chameaux mangent très volontiers les jeunes pousses. »

L'« Index Kewensis » considère cette espèce comme synonyme du *Grewia pilosa* Lam., qu'on retrouve en diverses régions subdésertiques de l'Afrique tropicale, et qui est aussi de l'Inde, s'il y a synonymie encore avec le *G. carpinifolia* Roxb.

Chevalier cite la plante en Mauritanie (Tichoten ; Edderoum), au Sénégal (Thiès) et au Soudan français (Yatenga, Ouéhigouya).

Euphorbiacées.

Euphorbia scordifolia Jacq.

« *Molbéine.* Plante des dunes fixes, très abondante au nord d'Oualata, à la limite du Bâten et de l'Aoukar.

« N'est pas touchée par les chameaux, mais est mangée par les moutons en hiver. »

Distr. géogr. : Zone subdésertique du Nord-Africain tropical.

Chrozophora brocchiana Vis.

« *Eramach.* Plante des terrains argilo-sablonneux. Février 1930.

« Mangée par les chameaux et les moutons. »

Chrozophora senegalensis Juss.

Sans indication.

Distr. géogr. : Partie occidentale de la zone subdésertique du Nord-Africain tropical.

Crucifères.

Farsetia ramosissima Hochst.

« *Akchit.* Plante des dunes, restant verte d'août à octobre.

« Assez bon pâturage à chameaux, aussi bien vert que sec. »

Distr. géogr. : Çà et là, dans la zone subdésertique du Nord-Africain tropical : Mauritanie (Arouït, d'après A. Chevalier ; Kiffa), Soudan français (environs de Tombouctou, d'après Chevalier et Hagerup), Nubie d'après Oliver.

Capparidacées.

Mærua rigida R. Br.

« *Atil.* Arbre de 2 à 5 mètres de hauteur, avec un tronc de 10 à 15 centimètres de diamètre, à excellent bois à grain serré. Pousse indistinctement dans les bas-fonds, entre les dunes, dans les oued et dans les terrains d'alluvions argilo-sablonneuses.

« Fleurit en janvier et février et est en fruits en mars et avril.

« Les chameaux sont très friands de ces fruits, qui sont mangés aussi par les indigènes miséreux. »

Distr. géogr : Sénégal, Mauritanie et sables de Mossamedes, dans l'Angola.

Boscia senegalensis Lam.

« *Eizen* (et non *ezmaï*). Buisson poussant uniquement dans les terrains argilo-sablonneux, principalement sur les plateaux gréseux.

« Feuilles un peu mangées par les chameaux. »

Nous avons donné (*loc. cit.*), la distribution géographique de cette espèce, que nous avons dit appartenir à presque toute la zone subdésertique du Nord-Africain tropical. Il faut remarquer que l'aire d'extension ainsi indiquée n'est exacte que si l'on admet, comme nous l'admettons ici, avec Oliver, qu'il y a synonymie entre ce *B. senegalensis* et le *B. octandra* Hochst. Or cette synonymie a été contestée par Radlkofer (1) et par Pestalozzi (2).

Pour Pestalozzi, qui rapporte plus particulièrement au *B. octandra* toutes les plantes de l'Afrique centrale, du Kordofan, de Nubie et de l'Erythrée qui ont été décrites par Schweinfurth et d'autres botanistes sous le nom de *B. senegalensis*, ce *Boscia octandra* Hochst est en Ethiopie le représentant du *B. senegalensis* de la Sénégambie, dont il différerait par quelques caractères de morphologie externe et d'anatomie.

Du point de vue morphologique externe, le seul d'où nous nous placerons ici, le *B. octandra* est caractérisé :

1° Par la pubescence de ses feuilles, qui seraient toujours absolument glabres, y compris le pétiole (3), dans le *B. senegalensis* ;

---

(1) L. Radlkofer : Ueber einige Capparis-Arten. (*Sitzungsberichte der mathematish-physikalischen Classe der K. B. Akademie der Wissenschaften zu München* ; 1884, fasc. I et III, et 1887, fasc. III.)

(2) Pestalozzi : Die Gattung Boscia. (*Bulletin de l'Herbier Boissier*, 1898, app. III.)

(3) Guillemin, Perrottet et Richard, dans leur *Floræ Senegambiae Tentamen*, disent bien aussi que le limbe du *B. senegalensis* est glabre, mais, moins absolus que Pestalozzi, ils décrivent le pétiole comme subtomenteux.

Par l'absence, sur le bord du limbe, d'une nervure marginales aillante que présenterait seule l'espèce du Sénégal ;

Enfin par son androcée toujours à 8 étamines, alors qu'il y en a 12 à 20 chez le *B. senegalensis.*

Après avoir ainsi bien séparé, semble-t-il, les deux espèces, Pestalozzi considère le *B. octandra* comme absolument limité à l'Afrique orientale. Ceci déjà, en tout cas, serait inexact, car Chevalier, dans son *Exploration botanique de l'Afrique Occidentale Française*, en 1920, mentionne bien principalement en beaucoup de localités de Mauritanie à sol sablonno-argileux, ainsi que dans la région de Tombouctou, à Djindjin et à Sansanding, au Soudan français, le *Boscia senegalensis*, mais il signale aussi au Sénégal (lougans de Tivaouane, Thies) et au Soudan français (Ouacoro) le *B. octandra*.

En fait, les différences sur lesquelles s'appuie Pestalozzi pour séparer les deux espèces sont, pour nous, des variations d'une espèce unique. Parmi les assez nombreux échantillons du Sénégal et du Soudan, que nous avons pu examiner dans l'Herbier du Muséum d'Histoire Naturelle de Paris, certains sont à feuilles vraiment glabres, mais d'autres sont à limbe revêtu d'une courte pubescence qui le rend légèrement velouté au toucher. D'autre part, nos spécimens de l'Assaba et de l'Affollé et ceux de la région d'Oualata sont à feuilles pubescentes, comme doivent l'être, d'après Pestalozzi, les seules feuilles du *B. octandra*, mais l'androcée n'a nullement la constance de composition que Pestalozzi attribue à ce *Boscia*, car il y 6 à 12 étamines, souvent 7 à 9, dans les plantes de l'Assaba et 9 à 12, jamais plus, dans les plantes d'Oualata. Quant à la nervure marginale, nous n'avons vu, à cet égard, aucune différence nette entre des feuilles appartenant à des *Boscia* de l'Afrique orientale et des feuilles de plantes du Soudan Français.

Boscia senegalensis et *Boscia octandra* ne sont, pour nous, qu'une seule et même espèce un peu polymorphe.

Zygophyllacées.

Tribulus terrestris Lin.

« *Timeglouss.* Plante des terrains argilo-sablonneux ; en juillet et août.

« Quand le fruit, dur et à trois pointes, est sec, il s'appelle *tedress.*

« Bonne plante pour les chameaux. »

Distr. géogr. : Déjà donnée (*loc. cit.*).

Fagonia Bruguieri DC.

« Plante des terrains argilo-sablonneux ; de décembre à fin février. »

Dans le Bâten, jusqu'à Tichitt.

Distr. géogr. : Sahara, Mauritanie, déserts d'Egypte, d'Arabie, d'Asie Mineure, de Perse et d'Afghanistan.

Légumineuses.

Acacia Verek Guill. et Perr.

« *Aourouar.* Le « gommier », producteur de la gomme arabique.

« Un peu partout dans l'Ouest du Cercle, au sud du parallèle d'Oualata. »

Distr. géogr. : Déjà donnée (*loc. cit.*).

Pterocarpus lucens Guill. et Perr.

« *Habara.* Buisson de 3 à 4 mètres de hauteur, fleurissant peu après les premières tornades, vers le milieu de juillet ; puis viennent les feuilles, qui, jeunes, sont mangées par les chameaux, et la plante reste verte en juillet et août. »

Distr. géogr. : Guillemin et Perrottet, qui ont décrit l'espèce, la disaient confinée dans le pays de Galam, où elle fleurit en septembre, mais Chevalier la signale en divers points du Soudan Français (Quiébélé, où elle est très commune sur les

plateaux ferrugineux, dans la brousse, Tacadji, Mossi), et Oliver la cite en Abyssinie, et même au Mozambique, à Senna.

Zornia diphylla Pers.

« *Koueïbdet el fakroun*, c'est-à-dire « le petit foie de la tortue ». En juillet, août et septembre dans les terrains argileux où poussent l'adriss, l'habara et l'ifilj. Sur le Thar Néma.

« Excellent pâturage à chameaux. »

Distr. géogr. : Assez largement distribuée en Afrique, au Sénégal, au Soudan Français, à la Côte d'Ivoire, au Dahomey, descendant jusqu'à l'Angola et se retrouvant, en Afrique orientale, au Mozambique.

Psoralea plicata Del.

« *Tatrart.* Plante des terrains argilo-sablonneux. Bou M'haye, en février.

« Mangée par les chameaux. »

Nous devons à l'obligeance de M. Diels, directeur du Muséum de Berlin, la détermination de cette espèce, qui n'était représentée dans notre collection que par un échantillon sans fleurs, avec seulement quelques feuilles et quelques petits fruits. M. Diels a bien voulu comparer ce spécimen avec ceux de l'Herbier Schweinfurth.

Distr. géogr. : Hagerup dit de cette espèce, dont il n'a trouvé autour de Tombouctou que quelques rares exemplaires, que c'est une plante saharienne typique qu'on connaît depuis le Cap jusqu'au Sahara du Nord et en Egypte et qui est également répandue à travers l'Arabie et les Indes. Cependant Battandier et Trabut, tout en la citant, ne l'indiquent nullement comme commune au Sahara. D'autre part, Ibrahim Ramis la signale en Egypte dans le désert, mais surtout sur le bord, et Oliver ne mentionne, comme habitat, que les rives du Tchad et, en Nubie, les rives du Nil. Boissier, dans sa « Flora Orientalis », ne parle d'aucune autre contrée que l'Egypte et ne fait aucune allusion à l'Arabie. Baker, dans la « Flora of Bristish India », ne cite que les plaines du Pun-

jab. Enfin nous ne trouvons aucune mention de l'espèce dans le « Flora capensis ».

Tephrosia anthylloides Hochst.

Sans indication.

C'est le *Tephrosia Apollinea* de Guillemin et Perrottet, qui n'est pas l'espèce de de Candolle.

Distr. géogr. : Sénégal, Mauritanie (Kiffâ), Soudan Français, Soudan Anglo-Egyptien.

Tephrosia leptostachya DC.

« *Mazmaz.* Plante des terrains argilo-sablonneux, dans les fonds d'oueds et dans les creux, entre les dunes, dans le Labiar ; octobre à février.

« Les chameaux la mangent très volontiers. »

Distr. géogr. : Déjà donnée (*loc. cit.*).

Cucurbitacées.

Citrullus vulgaris Schrad.

« *Ilif.* Le fruit de la pastèque sauvage, appelé *lahdej*, est, en septembre et octobre, une bonne nourriture pour les chameaux, qui en sont très friands.

« Un peu partout dans les régions de sables. »

Vraisemblablement originaire de l'Afrique tropicale, la pastèque est répandue dans tous les pays chauds, cultivée ou subspontanée.

Très peu exigeante en eau, elle est cultivée en grand en Mauritanie, où on la sème en juillet, c'est-à-dire au début de la saison des pluies, en terrain sablonneux impropre à toute autre culture, et on récolte un mois à un mois et demi après. On utilise les fruits et les graines, et ces dernières sont directement consommées ou servent pour l'extraction de l'huile dite *huile de béref.*

L'huile de béref, qui représente 52 p. 100 de la graine décortiquée, est une huile demi-siccative, complètement neutre

au goût, ayant pour point de solidification — 6° et pour point de liquéfaction + 2°,5.

Cucumis Melo Lin. var. **agrestis** Ndn.

« *Tagesrarit*. Vient aussi bien dans les terrains sablonneux que dans les sols argileux ; septembre et octobre.

« Excellent pâturage à chameaux.

« Le fruit est utilisé dans le tannage des peaux, pour faire tomber les poils. »

Naudin, en 1859, a admis pour la variété *agrestis* deux groupes :

1° Le groupe des *pubescens* Willd., *turbinatus* et *maderaspatanus* Roxb., qui correspond aux melons sauvages de l'Inde ;

2° Le groupe du *petit melon de Figari*, ou melon sauvage d'Afrique, qui serait le groupe des melons sauvages africains.

D'après les spécimens que nous avons vus dans l'Herbier du Muséum de Paris, le melon sauvage de la région d'Oualata, avec ses feuilles plus longues que larges, profondément lobées et à lobes très arrondis, fortement cordées, se rapprocherait surtout du groupe des *pubescens*. Il se rapproche même tout particulièrement d'une variété *Cossionianus* (affine du *pubescens*) qui n'est connue que par un pied trouvé dans des cultures au Pont-Juvénal, près de Montpellier, en 1860.

Des *Cucumis Melo* tout à fait analogues à ceux d'Oualata avaient déjà été récoltés par le lieutenant Boëry dans la région de Kiffa.

Ajoutons que nous avons retrouvé dans l'Herbier du Jardin Botanique de Marseille une plante également semblable qui fut récoltée par Coste (ancien Chef du Service des Plantations de la Ville de Marseille) aussitôt après la guerre, sur le Champ de Courses de Marseille, où avait été établi, pendant la durée des hostilités, un camp de troupes coloniales anglaises.

Lythracées.

Lawsonia alba Lamk.

« Le *henné* est cultivé dans la palmeraie de Néma. Les femmes pilent les feuilles et en font une pâte qui sert à teindre leurs ongles, leurs doigts et la queue des chevaux gris. »

Borraginacées.

Lithospermum callosum Vahl.

« *Einchal.* Se trouve uniquement dans les creux, entre les dunes, dans le Labiar et surtout l'Aoukar.

« Excellent pâturage à chameaux. Reste verte assez longtemps, d'octobre à février. »

Distr. géogr. : Déjà donnée (*loc. cit.*).

Heliotropium undulatum Vahl.

« *Hebalyé.* Pousse un peu partout dans les terrains sablonneux, après l'hivernage.

« Bon pâturage à chameaux, qui s'en nourrissent en septembre et octobre. »

Distr. géogr. : Déjà donnée (*loc. cit.*).

Asclépiadacées.

Glossonema nubicum Done.

« *Echumkad.* Dans les terrains rocailleux, au nord d'Oualata.

« Aucun intérêt comme pâturage pour les chameaux et les moutons. »

Distr. géogr. : Soudan Français, Lagos, Nigérie, Kordofan.

Caralluma tombuctuensis N. E. Br.

« *Tadenoua.* Uniquement plante de rochers.

« Poison extrêmement violent. Les Maures en expriment le

suc sur les cadavres des animaux tués par les fauves, et, quand ceux-ci reviennent à ces cadavres le lendemain, ils sont presque foudroyés par le *tedenoua.* »

C'est le *Boucerosia tombuctuensis* de Chevalier.

Distr. géogr. : L'espèce n'était connue jusqu'ici que dans les environs de Tombouctou, où Chevalier dit qu'elle croît sur les dunes surtout au pied des arbres et sur les collines rocheuses ; en cette région, elle est en fleurs et porte des fruits (peut-être ceux de l'année précédente) en août et septembre.

Pédaliacées.

Sesamum alatum Thonn.

« *Sag lemhor*, c'est-à-dire « jambe du mhor » (qui est une espèce de gazelle.

« Juillet, août et septembre dans les régions de sable, au sud du parallèle d'Oualata.

« Les chameaux mangent très volontiers cette plante, qui cependant ne suffit pas à constituer un pâturage. »

Distr. géogr. : Déjà donnée (*loc. cit.*).

Orobanchacées.

Cistanche lutea Hoffmgg. et Link.

« *Zanoun.* Plante uniquement des dunes, dans l'Aoukar, où elle fleurit de décembre à mars.

« Parasite sur *tijet*, *eouarach* et *sbat.*

« Les jeunes pousses qui se sont développées sur eouarach et sba sont mangées par les Maures, après cuisson sous la cendre. »

Le *Cistanche lutea* Hoffmgg. et Link est le *Phelipæa lutea* Desf.

Distr. géogr. : Espagne, Algérie, Sénégal, Mauritanie, Soudan Français, Egypte, Arabie.

En Egypte, cette orobanche serait surtout parasite sur les Chénopodiacées, et il en serait sans doute souvent de même

ailleurs, car, en Mauritanie, Chevalier la cite comme poussant sur les plantes herbacées de la plage maritime. Ce parasitisme n'est cependant pas exclusif, car Chevalier dit encore que, au Soudan Français, à Goundam, elle vit sur le *Salvadora persica.*

Nous ignorons quelles sont les plantes-hôtes correspondant aux noms indigènes donnés par M. Boëry.

Acanthacées.

Blepharis linariæfolia Pers.

« *Ifilj.* Terrains sablonneux, au sud du parallèle d'Oualata ; septembre et octobre.

« Très bon pâturage à chameaux, aussi bien sec que vert. Très bon pâturage aussi à chameaux, moutons. »

Distr. géogr. : Déjà donnée (*loc. cit.*).

Verbénacées.

Bouchea marrubiifolia Schauer.

« *Aktetteft.* Plante peu répandue, poussant dans les dunes, après l'hivernage, au nord du parallèle d'Oualata.

« Excellent pâturage à chameaux. »

Cette espèce n'a, croyons-nous, été signalée jusqu'ici que dans la partie orientale (Soudan Anglo-Egyptien) de la zone subdésertique du Nord-Africain tropical, et aussi en Arabie (quoique Boissier ne la cite pas) et dans le Sindh. N'ayant pas à notre disposition de type de comparaison, nous avons prié M. Diels de bien vouloir vérifier dans l'Herbier du Muséum de Berlin notre détermination spécifique, qui s'est trouvée confirmée. La plante du Soudan Anglo-Egyptien revient donc beaucoup plus loin qu'on ne le supposait vers l'Ouest de la zone subdésertique, tout en semblant devenir rare.

9-1931. — ORLÉANS, IMP. H. TESSIER

1925

3me *Fascicule.* — H. JUMELLE : Blé et Orge de Mauritanie.
P. CHOUX : Index des Sapindacées de Madagascar.
L. MARGAILLAN : Etude chimique des graines et des huiles de pracachy et d'owala.
P. CHOUX : Etude microscopique de la graine et du tourteau du Pentaclethra filamentosa.
L. MARGAILLAN : Etude chimique de la graine et de l'huile de jaboty.
A. GUILLAUMIN : Contributions à la flore de la Nouvelle-Calédonie.

1926

1er *Fascicule.* — F. GAGNEPAIN : Contribution à l'Étude géo-botanique de l'Indochine.
2me et dernier *Fascicule.* — KUNO MEZGER : Notes illustrées sur les bois de Nouvelle-Calédonie et sur les arbres qui les fournissent.

1927

1er *Fascicule.* — H. JUMELLE : Les Vonitra, Palmiers de Madagascar.
H. JUMELLE : Ravenea et Louvelia, Palmiers de Madagascar.
2me et dernier *Fascicule.* — P. CHOUX : Les Cynanchum à feuilles de Madagascar.

1928

1er *Fascicule.* — H. JUMELLE : Plantes de Mauritanie récoltées par le lieutenant Boëry.
2me *Fascicule.* — PIERAERTS et DE WINTER : Etudes des graines de quelques espèces de Luffa.
H. JUMELLE : Un nouveau genre malgache de Palmiers.
H. JUMELLE : Un nouveau genre malgache d'Aracées.
P. CHOUX : Observations anatomiques et microchimiques sur les graines grasses de quelques Sapotacées africaines.
3me *Fascicule.* — H. JUMELLE : Les Neophloga, Palmiers de Madagascar.

1929

1er *Fascicule.* — A. BAUDON : Contribution à l'Etude des Plantes oléagineuses de l'Afrique Equatoriale.
2me *Fascicule.* — Mlle A. DAMIANI : Recherches anatomiques sur les feuilles de Vonitra et le Piassava de Madagascar.
3me *Fascicule.* — L. MARGAILLAN : Nouvelles recherches sur quelques Graines oléagineuses des Pays chauds.

1930

1er *Fascicule.* — H. JUMELLE : Les Moringa de Madagascar.
2me *Fascicule.* — CH. EXBRAYAT-DUBIVAUX : Notes sur la germination des Moringa malgaches.
3me *Fascicule.* — VAN GAVER : Notes sur quelques Ophidiens de la Guinée Française.
4me *Fascicule.* — H. JUMELLE : Catalogue descriptif des collections botaniques du Musée colonial de Marseille : *Indochine* (1re partie).

1931

1er *Fascicule.* — H. JUMELLE : Catalogue descriptif des collections botaniques du Musée colonial de Marseille : *Indochine* (2e partie).

MODE DE PUBLICATION
ET CONDITIONS DE VENTE

Les *Annales du Musée Colonial de Marseille*, fondées en 1893, paraissent annuellement en un volume ou en plusieurs fascicules.

Tous ces volumes, dont le prix est variable suivant leur importance, sont en vente à la Société d'Editions Géographiques, Maritimes et Coloniales, 184, Boulevard Saint-Germain, à Paris, à laquelle toutes les demandes de renseignements, au point de vue commercial, doivent être adressées.

Tout ce qui concerne la rédaction doit être adressé à M. Henri JUMELLE, professeur à la Faculté des Sciences, directeur du **Musée Colonial de Marseille,** Faculté des Sciences, place Victor Hugo, à Marseille.

ORLÉANS, IMP. H. TESSIER

ANNALES

DU

MUSÉE COLONIAL
DE MARSEILLE

FONDÉES EN 1893 PAR EDOUARD HECKEL

DIRIGÉES PAR

M. HENRI JUMELLE
Correspondant de l'Institut,
Professeur à la Faculté des Sciences
Directeur du Musée Colonial de Marseille

Quarantième année. 4e série, 10e volume (1932).

PREMIER FASCICULE

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE DE LA DÉCOLORATION DES HUILES DE PALME (en deux Mémoires)

par

MM. F. GUICHARD, Pharmacien-Commandant des Troupes coloniales
et C. AUBERT, Ingénieur agricole aux Colonies.

(*Etudes faites au Laboratoire de Douala, au Cameroun.*)



FACULTÉ DES SCIENCES DE MARSEILLE
MUSÉE COLONIAL
PLACE VICTOR-HUGO

1932

SOMMAIRES

des plus récents Volumes des *Annales du Musée Colonial de Marseille*

1920

1er *Fascicule.* — Aimé Jauffret : Recherches sur la détermination des bois exotiques colorés d'après les caractères chimiques et spectroscopiques.

2me *Fascicule.* — Herbert Stone : Les Bois utiles de la Guyane Française (fin).

Supplément. — Index alphabétique des noms botaniques et indigènes cités dans Les Bois utiles de la Guyane Française.

1921

Perrier de la Bathie : La Végétation malgache.

1922

1er *Fascicule.* — H. Jumelle : Les Aponogeton malgaches.
H. Jumelle : Le Cycas Thouarsii.

2me *Fascicule.* — H. Chermezon : Revision des Cypéracées de Madagascar (2e partie).

3me *Fascicule.* — H. Jumelle : Les Chrysalidocarpus, Palmiers de Madagascar.

1923

1er *Fascicule.* — H. Jumelle : Catalogue descriptif des Collections botaniques du Musée Colonial de Marseille : Afrique Equatoriale Française.

2me *Fascicule.* — P. Choux : Nouvelles Etudes biologiques sur les Asclépiadacées de Madagascar.
G. Clot : Quelques Graines oléagineuses des Colonies Françaises.

3me *Fascicule.* — Van Gaver : Contribution zoologique à l'Etude des Huiles d'Animaux marins.

1924

1er *Fascicule.* — V. Autran : Notes sur les Plantes oléagineuses de l'Afrique Equatoriale Française.
Vidal et Aribert : Essais de fabrication de papier avec le Leptadenia Spartum.

2me *Fascicule.* — H. Jumelle : Les Neodypsis, Palmiers de Madagascar.

3me *Fascicule.* — P. Choux : Les Tubercules du Panicum maximum et du Cyperus articulatus.

4me *Fascicule.* — E. Miège : Note sur un Cotonnier marocain.

1925

1er *Fascicule.* — Labrande : Etude chimique du Bdellium d'Afrique.

2me *Fascicule.* — L. Margaillan : Etude chimique de quelques graines oléagineuses des pays chauds, et, en particulier, des colonies françaises.

ANNALES

DU

MUSÉE COLONIAL DE MARSEILLE

Année 1932

ANNALES

DU

MUSÉE COLONIAL
DE MARSEILLE

FONDÉES EN 1893 PAR EDOUARD HECKEL

DIRIGÉES PAR

M. HENRI JUMELLE
Correspondant de l'Institut,
Professeur à la Faculté des Sciences
Directeur du Musée Colonial de Marseille

Quarantième année. 4e série, 10e volume (1932).

PREMIER FASCICULE

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE DE LA DÉCOLORATION DES HUILES DE PALME (en deux Mémoires)

par

MM. F. GUICHARD, Pharmacien-Commandant des Troupes coloniales
et C. AUBERT, Ingénieur agricole aux Colonies.

(*Etudes faites au Laboratoire de Douala, au Cameroun.*)



FACULTÉ DES SCIENCES DE MARSEILLE
MUSÉE COLONIAL
PLACE VICTOR-HUGO

1932

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE DE LA DÉCOLORATION DES HUILES DE PALME

Amélioration du procédé indigène de préparation de ces huiles

par MM. F. GUICHARD, Pharmacien-Commandant des Troupes Coloniales et C. AUBERT, Ingénieur agricole, au Cameroun (*Laboratoire de Chimie de Douala ;* septembre 1931).

La fourniture directe à l'industrie des corps gras d'une huile de palme privée de sa coloration rouge doit présenter de réels avantages. Le traitement initial que l'huile doit subir est, en effet, dans la plupart des cas, un traitement de décoloration. Cette opération est particulièrement nécessaire pour les huiles destinées à la savonnerie : l'huile de palme, en particulier, si elle est traitée brute, conserve sa pigmentation après saponification.

Si le Territoire sous Mandat français du Cameroun pouvait fournir à l'industrie des corps gras un produit déjà décoloré, il devrait s'ensuivre, tous autres frais égaux par ailleurs (manipulations, transports, douane, etc.), une plus-value du produit exporté, plus-value due à cette suppression des travaux ultérieurs de blanchiment.

D'autre part, l'industrie du Territoire serait susceptible de préparer sur place et d'exporter des savons blancs dans de bonnes conditions ; d'où augmentation du potentiel économique du pays.

En général, les procédés mis en œuvre industriellement pour obtenir des huiles décolorées sont basés, soit sur des phénomènes d'adsorption (terres à foulon, poudre de tourbe, terres d'infusoires, noir animal, noirs activés, etc.), soit sur

des phénomènes d'irradiation (lumière, rayons ultra-violets), soit sur des phénomènes d'oxydation (mélanges oxydants classiques, hypochlorites et chlore, perborates, percarbonates, peroxydes organiques, oxygène, air, eau oxygénée, ozone, etc.), soit enfin sur des phénomènes de réduction (mélanges réducteurs, anhydride sulfureux, bisulfites, hydrosulfites, etc.).

Les techniques utilisant les phénomènes réducteurs fournissent fréquemment des huiles qui se recolorent au contact de l'air : d'où nécessité de leur adjoindre un anti-oxygène (Charles Moureu et Charles Dufraisse : *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences*, t. 174, 30 janvier 1922) afin de les stabiliser. Nous nous proposons, d'ailleurs, d'étudier ultérieurement la préservation pratique des huiles de palme contre l'oxydation en nous inspirant de ces travaux et en utilisant dans ce but les écorces riches en tanin du palétuvier, commun au Cameroun.

Désireux d'élaborer pour l'industrie locale une technique facile, économique, ne nécessitant ni connaissances particulières, ni appareillage compliqué, nous avons spécialement retenu l'action de l'oxygène sous sa forme la plus courante : *l'air*.

Cette technique veut donc marquer un retour à la simplicité, par rapport aux moyens puissants dont dispose la grosse industrie. Ces moyens sont souvent difficiles à mettre en œuvre aux colonies, surtout entre les mains du producteur indigène.

Sous le climat tout particulier du Cameroun, l'air est très fréquemment ozonisé mais présente un degré hygrométrique moyen élevé (de 78 à 90, à Douala). Dans ces conditions, l'étude sur place du phénomène d'oxydation s'impose.

Nous avons donc mis en œuvre, sur de l'huile de palme fournie par le commerce local, différentes techniques de décoloration par l'air. En vue de réduire les manipulations à leur minimum, nous avons été amenés à expérimenter plus particulièrement le soufflage de l'air divisé dans ces huiles convenablement chauffées. Il semble que, dans ces conditions, l'oxy-

gène agisse sur le principe colorant de l'huile naturelle, la carotine ($C^{40}H^{56}$) (Willstätter et Mieg, 1907) en donnant un composé d'addition, la xanthophylle ($C^{40}H^{56}O^{2}$), de couleur jaune.

A la suite de différents essais, nous avons constaté que cette action oxydante avait sa valeur optimum à la température de 110° à 115° C. Nous démontrerons plus loin que le maintien prolongé de l'huile de palme à cette température ne lui fait subir aucune altération.

L'huile chauffée dans ces conditions a été traversée par de l'air froid injecté dans la masse à travers un nouet de toile.

L'appareil, le plus simple possible, consistait (fig. 1) en une bassine émaillée B, un tube d'arrivée d'air T (fourni par une pompe à main), un thermomètre et un foyer F, réglable.

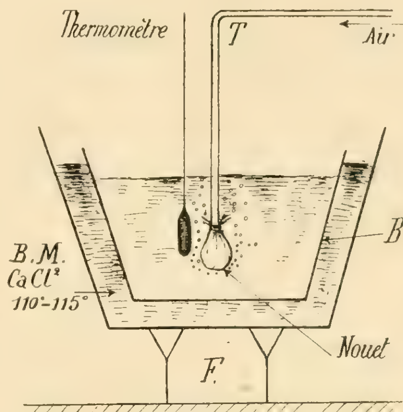


Fig. 1. — Schéma de l'appareil pour la décoloration, par soufflage d'air, de l'huile de palme chauffée.

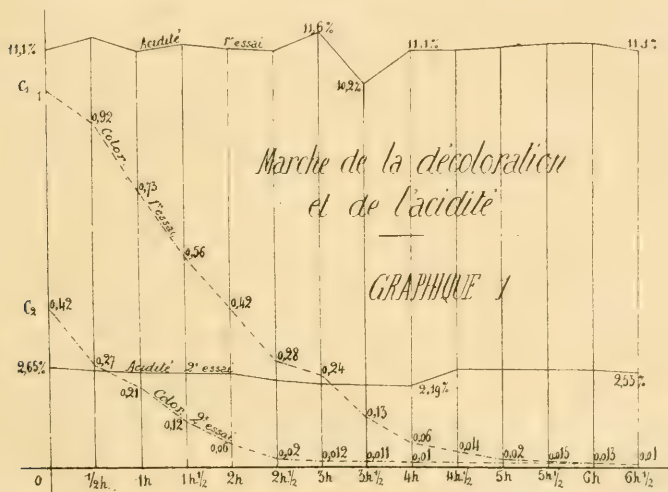
Le volume mis en expérience étant de 7 litres, l'air était insufflé au débit de 70 centimètres cubes par seconde, c'est-à-dire $\frac{V}{100}$, V étant le volume de l'huile mise en œuvre. Des prises d'essai ont été faites chaque demi-heure. L'opération a été arrêtée au bout de sept heures. L'huile finale obtenue était de couleur jaune verdâtre très clair. Refroidie, elle avait conservé son odeur franche et son goût caractéristique. Passée à chaud sur toile grossière, elle abandonne une série d'impuretés et présente une couleur jaune franc. Filtrée à chaud, elle est de belle couleur jaune citron. Solidifiée, elle est paille clair.

Deux essais furent faits. Les huiles obtenues présentent les caractéristiques suivantes, par rapport aux huiles initiales :

	Huile initiale	Huile finale
Point de fusion :		
Premier essai	41°,1	42°,0
Deuxième essai	38°,6	39°,2
Densité à + 15° C. :		
Premier essai	0,930	0,933
Deuxième essai	0,921	0,925
Indice de réfraction à 45° C. :		
Premier essai	1,4550	1,4520
Deuxième essai	1,4535	1,4530
Déviation polarimétrique :		
Premier essai	Pas appréciable.	
Deuxième essai	*idem.*	
Acidité :		
Premier essai	11,1	11,1
Deuxième essai	2,65	2,53
Indice de saponification :		
Premier essai	200,5	204,7
Deuxième essai	198,2	205,0
Indice de bromure d'iode (Hanus) :		
Premier essai	47	46
Deuxième essai	48	47,5
Point de fusion en degrés C. :		
Premier essai	46°	47°,5
Deuxième essai	44°	44°,5
Acides gras. Examen microscopique :		
Premier et deuxième essais	Aiguilles claires cristallisées en paquets dans un milieu homogène couleur jaune rouge.	Aiguilles blanches cristallisées en paquets, mélangées à corpuscules amorphes bruns, le tout dans liquide jaune.

Les produits traités n'ont pas subi de modification sensible.

La marche de la décoloration a été étudiée en fonction du temps sur les prises d'essai placées en solution chloroformique au cinquième. L'examen a été exécuté au colorimètre de Duboscq, à la température ordinaire. L'huile initiale du premier essai a été considérée comme ayant une intensité colorante 1, prise comme unité.



Graphique 1. — Courbes de décoloration et d'acidité de l'huile de palme soufflée.

Chaque échantillon a été comparé au précédent à partir de l'huile initiale. L'allure de la décoloration est traduite par les courbes C^1 et C^2 (graphique 1).

On remarque que la marche du phénomène est d'une grande régularité. Macroscopiquement, la dégradation de la coloration est de plus en plus marquée. L'huile, à la température de l'expérience, paraît passer du rouge rubis au rouge clair, puis au vert sale. Cette dernière teinte est due à un pigment insoluble qui semble être un produit résiduel de matières oxydées, parmi lesquelles une partie de la matière colorante. En effet, l'huile filtrée passe avec une couleur jaune paille et abandonne

un produit qui, examiné au microscope, est amorphe et brun sale. Il est insoluble dans les solvants usuels (chloroforme, alcool, sulfure de carbone, acétone, tétrachlorure de carbone, éther) et dans les solutions acides et alcalines. Il

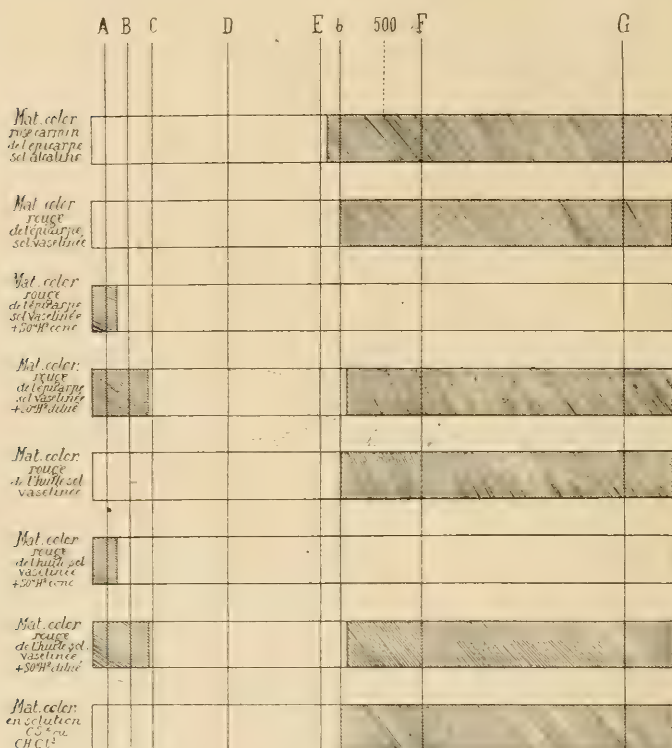


Fig. 2. — Spectres d'absorption des matières colorantes de la pulpe du fruit et de l'huile de palme.

se sédimente à la saponification. Nous n'avons pas pu l'identifier.

Pour étudier la valeur de cet examen colorimétrique et pouvoir déterminer au plus près le moment où la matière colorante rouge qui colore les savons disparaît pratiquement, nous avons soumis les prises d'essai, en solution chlorofor-

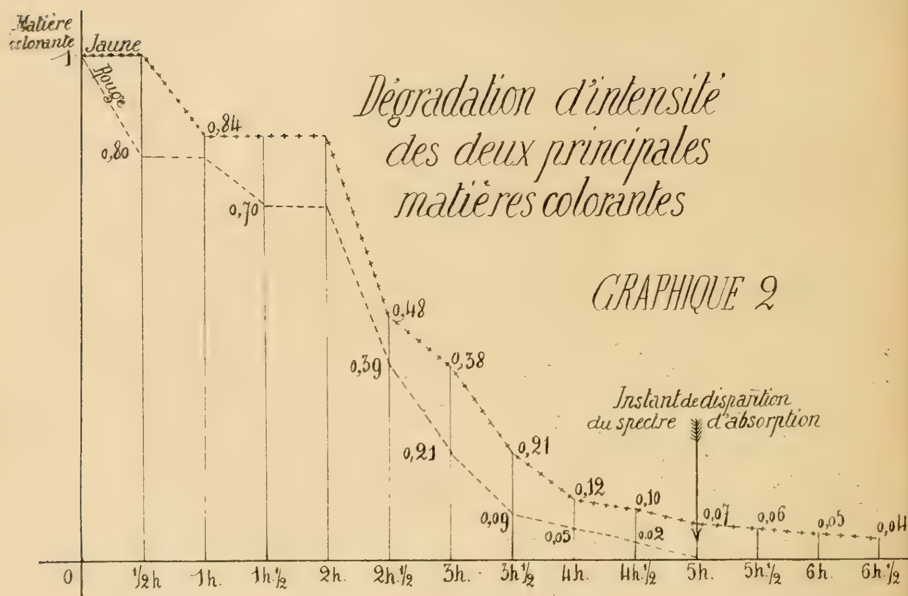
mique au cinquième, à l'examen spectroscopique. Bien que le spectroscope employé soit d'un modèle réduit, nous avons pu constater l'existence d'un spectre d'absorption chez les huiles contenant notoirement de la matière colorante rouge. Ce spectre nous est apparu avec une large bande d'absorption comprise entre la raie *b* dans le vert et l'ultra-violet. Elle semble se prolonger jusque dans l'ultra-violet (fig. 2). Il n'y aurait donc pas identité entre le pigment carotinoïde décrit par les différents auteurs et celui que l'on attribue à l'huile de palme. Le premier présente une grande transparence aux ultra-violets (Dhéré et Ryncki, 1913). La similitude entre la large bande d'absorption observée et celle remarquée dans certaines solutions alcooliques concentrées de chlorophylle, dans la partie droite du spectre de cette dernière, peut nous faire supposer que le pigment carotinoïde de l'huile de palme est un corps encore beaucoup plus près de la chlorophylle que les carotines communément décrites.

D'ailleurs, contrairement à l'hypothèse que nous avions formulée au début, il ne semble pas se former de xanthophylle, aucune bande d'absorption de ce corps n'ayant été constatée après la disparition de la matière colorante rouge.

La couleur jaune qui est remarquée surtout vers la fin des essais semble préexister avec une intensité plus grande et être aussi l'objet d'une transformation. En effet, l'huile brute, épuisée à froid par l'alcool à 95°, abandonne à ce solvant une matière colorante jaune, transparente à toutes les radiations visibles du spectre. L'huile brute ainsi débarrassée de ses pigments jaunes présente encore, et même à l'état pur, sans le secours de solvants, une bande d'absorption limitée entre *b* et l'ultra-violet. Dans les premiers essais en solution chloroformique, nous avions pu remarquer cette bande, car l'huile est complètement soluble dans ce réactif, matières colorantes comprises. Tout semble donc se passer, non pas comme s'il y avait virage simple d'une matière colorante unique du rouge au jaune, mais comme si l'huile brute était polychrome. Les deux principaux de ces agents de coloration, un rouge et un

jaune, se dégraderaient chacun pour son propre compte (graphique 2.

On trouvera plus loin l'étude de la décoloration progressive, particulière aux deux couleurs, faite sur les prises d'essai. Les examens concernant la matière colorante jaune ont été faits



Graphique 2. — Courbes de dégradation d'intensité des deux principales matières colorantes de l'huile de palme.

en épuisant les huiles successives par l'alcool à 95°. Ces huiles ont été débarrassées le plus possible de l'alcool coloré par centrifugation, congélation du culot et décantation de l'alcool surnageant. Ce dernier a servi directement aux examens colorimétriques comparés, dans les mêmes conditions que l'examen global traduit par le graphique 1 et en prenant comme unité d'intensité celle de l'alcool provenant de l'huile initiale, puis en comparant chaque alcool coloré au précédent en partant du premier alcool. Les huiles épuisées placées en solu-

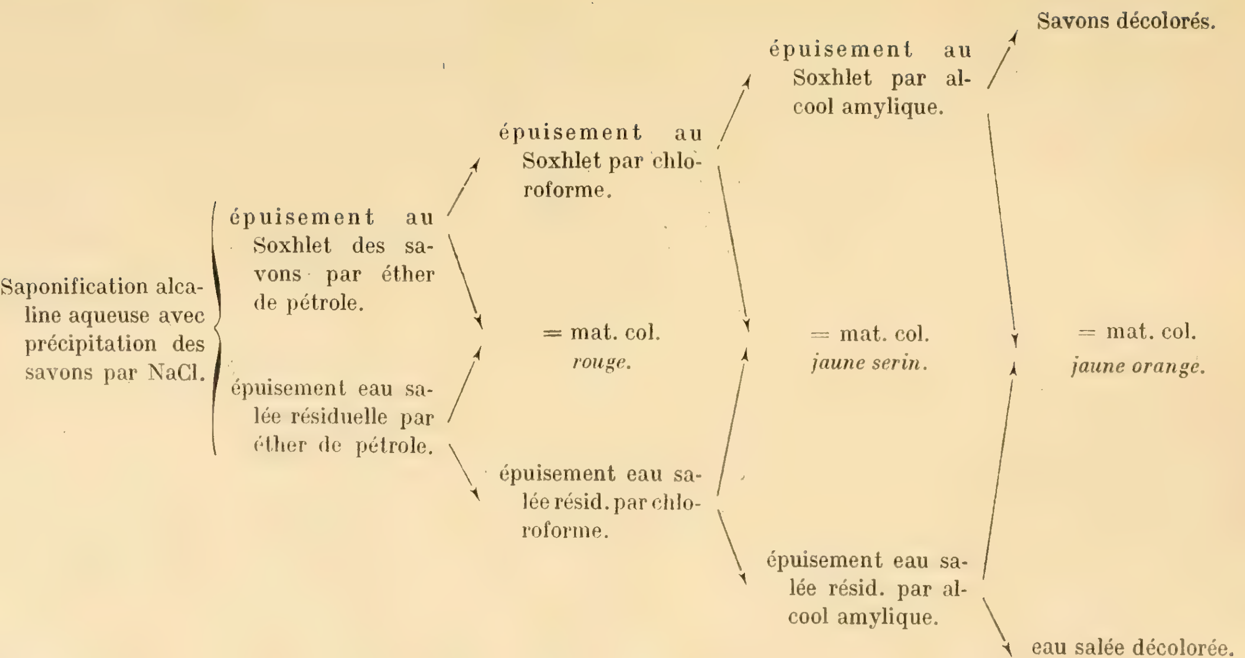


TABLEAU 1. — Phases successives de l'extraction des matières colorantes de l'huile.

tion chloroformique ont subi le même examen. Les courbes du graphique 2 traduisent la marche de la décoloration.

On constate, sur ces courbes, que la matière colorante rouge disparaît au bout de cinq heures. Cette disparition correspond exactement à l'instant où le spectre d'absorption s'évanouit, faisant place au spectre complet.

La courbe de dégradation de la matière colorante jaune prend, à partir de la cinquième heure, une allure asymptotique. Son élimination complète semble donc devoir être très laborieuse par oxydation.

Nous nous sommes demandé si ces deux couleurs n'étaient pas accompagnées de plusieurs autres. Ceci nous a amenés à tenter d'extraire de l'huile naturelle les diverses matières colorantes qu'elle est susceptible de contenir. La longue opération de l'extraction est résumée dans le tableau I (page 13).

Nous avons donc ainsi séparé trois matières colorantes distinctes, dont les caractères et les réactions sont donnés dans le tableau II, pour les quelques matières colorantes du fruit mûr et de l'huile qu'il fournit.

Dans ces expériences, les réactions sur la matière colorante rose carmin de l'épicarpe ont été faites en milieu aqueux contenant 1 p. 1 000 d'acide azotique. Les réactions sur les autres matières colorantes ont été effectuées en plaçant ces matières en solution dans de l'huile de vaseline neutre. L'action des réactifs étendus a été de 58 de réactifs purs pour 2 centimètres cubes d'huile colorée ; celle des réactifs concentrés a été de 158 pour 2 centimètres cubes, avec agitation.

Voici la signification des abréviations du tableau :

R. c. ...	Rose carmin.	B.	Bistre.
R. f. ...	Rose franc.	B. v. ...	Bistre verdâtre.
V.	Vert.	Br.	Brun.
V. e.	Vert émeraude.	Bl. P. ...	Bleu de Prusse.
J.	Jaune.	Déc.	Décoloration.
J. r.	Jaune rouge.	Lég. dég.	Légère dégradation.
J. s.	Jaune serin.	0	Aucun changement.

		Fusion avec KOH action de la phloroglucine	NO^3H Etendu Froid	NO^3H Etendu Chaud	NO^3H Concentré Froid	NO^3H Concentré Chaud	SO^4H^2 Etendu Froid	SO^4H^2 Etendu Chaud	SO^4H^2 Concentré Froid	SO^4H^2 Concentré Chaud	HCl Etendu Froid	HCl Etendu Chaud	HCl Concentré Froid	HCl Concentré Chaud	NaOH Etendu	NaOH Concentré	Acides gras à chaud en présence de l'air : Stéarique	Acides gras à chaud en présence de l'air : Oléique	SO^4H^2 + bichromate Froid	SO^4H^2 + bichromate Chaud	HCl + Acide phénique	Réducteurs en milieu alcalin (chaud et froid)	Réducteurs en milieu acide (chaud et froid)	Hydrosulfite de soude	Déviation polarimétrique
Épicarpe	Eau acid. 1% NO^3H	+	R. c	R. c	R. c	R. c	R. c.	R. c	R. f	R. f	R. c	R. c	R. c	R. c	V	J.	J. r.	J. r.	B.	B. v	Rose chair	0	0	0	0
	Ether de pétrole et CS^2	—	V. fugace	déc.	déc.	J. très clair	V	J. s.	V	B. r.	0	0	0	0	0	0	J	J.	V. passe dans l'acide	B. r.	Bleu	0	0	0	0
Mésocarpe	Sapon. directe pulpe épuis. éther pétrole	—	V	J.	V. puis J	J.	V.	J.	Bl. P.	B. r.	lég. dég.	lég. dég.	lég. dég.	lég. dég.	0	0	J. s.	J. s.	V.	V. e.	V	0	0	0	0
	épuis. $CHCl^3$	—	J. s.	J. s.	J. s.	J. s.	J. s.	J. s.	J. s.	J. s	lég. dég.	lég. dég.	lég. dég.	lég. dég.	0	0	lég. dég.	lég. dég.	J	V. e.	Rose	0	0	0	0
	épuis. alcool amylique	—	J. s	J. s	J. s.	J. s.	J. s.	J. s.	J. s	J. s.	lég. dég.	lég. dég.	lég. dég.	lég. dég.	0	0	J. s.	J. s.	J.	V. e.	J. sale	0	0	0	0
Huile	Matière color. rouge	—	V	J.	V. puis J.	J	V.	J.	Bl. P.	Br.	lég. dég.	lég. dég.	lég. dég.	lég. dég.	0	0	J. s.	J. s.	V.	V. e.	V.	0	0	0	0
	Matière color. J. O.	—	J. s.	J. s.	J. s.	J. s.	J. s.	J. s	J. s	J. s.	lég. dég.	lég. dég.	lég. dég.	lég. dég.	0	0	J. s	J. s.	J.	V. e.	J. sale	0	0	0	0
	Matière color. J. [illegible]	—	J. s.	J. s	J. s	J. s	J. s	J. s.	J. s.	J. s	lég. dég.	lég. dég.	lég. dég.	lég. dég.	0	0	J. s.	J. s	J.	V. e	Rose	0	0	0	0

TABLEAU II. — Caractères et réactions des matières colorantes de la pulpe du fruit et de l'huile de palme.

De l'épicarpe du fruit mûr il a été retiré, par traitement à l'eau chaude, aiguisée de 1 p. 1 000 d'acide azotique, une matière colorante rose carmin. Cette matière colorante n'est pas soluble dans les solvants usuels, mais passe dans les corps gras légèrement acides, en rose. L'huile de palme en contient seulement des traces. D'après les caractères chimiques de la solution aqueuse acide de cette matière colorante (production de phloroglucine par fusion avec de la KOH), il semble que l'on ait affaire à un pigment lycopinoïde. Ce pigment devient vert émeraude par les alcalis étendus et bistre verdâtre par le mélange oxydant acide sulfurique et chromate de potasse ; avec les alcalis, il présente un spectre d'absorption très net tabl. II et fig. 2). Nous n'avons pu remarquer s'il présentait des caractères de pléochroïsme. Oxydé, il passe au bistre verdâtre ; et c'est sous cette forme qu'il imprègne certaines particules brunes insolubles de l'huile, au cours des essais, en laissant une teinte vert clair qui disparaît par filtration. Sa transformation est brutale, et l'étude de sa dégradation n'a pu être faite. De plus, son oxydation est laborieuse et semble expliquer en partie, en dehors de certaines conditions empêchantes d'acidité élevée étudiées plus loin, la grande résistance aux procédés normaux de décoloration qu'offrent quelques huiles de palme congolaises préparées avec des fruits longuement fermentés.

De l'épicarpe du fruit mûr, épuisé par l'eau tiède acide, puis par traitement au pétrole léger, distillation de ce pétrole et épuisement du résidu par le sulfure de carbone, il a été retiré une matière colorante rouge orangé. Cette matière est soluble en rouge sang dans le sulfure de carbone et présente tous les caractères d'une carotine. Son spectre montre une bande d'absorption de *b* jusqu'au delà de l'ultra-violet. Par certains oxydants, cette matière passe, à froid, du rouge au vert, puis au jaune, et, à chaud, du rouge au jaune. Le produit vert présente un spectre d'absorption donné dans la fig. 2. Le pléochroïsme n'a pu être observé.

Cette carotine ne semble pas avoir de parenté marquée avec

le premier colorant rose carmin retiré de l'épicarpe. La similitude des spectres est seule frappante. Nous n'avons pas pu passer de l'une à l'autre et nous devons les considérer comme distinctes. La communauté des caractères de la carotine de l'épicarpe et de la matière colorante rouge de l'huile (fig. 2) nous montre que c'est la première qui donne vraisemblablement naissance à la seconde. Ces deux carotines seraient isomères.

Du mésocarpe du fruit mûr, par saponification directe de la pulpe et épuisement du complexe obtenu par l'éther de pétrole, une matière colorante rouge identique à celle déjà retirée de l'huile a été obtenue. De même la matière colorante jaune orangé et la matière jaune serin déjà isolées de l'huile l'ont été de la pulpe par le chloroforme et l'alcool amylique dans les mêmes conditions. Ces trois colorants ont des caractères identiques à ceux retirés de l'huile.

Il est regrettable que la bibliographie réduite dont nous avons disposé ne nous ait pas permis de comparer les observations faites sur les pigments avec celles ayant motivé les remarquables travaux d'Arnaud, de Willstätter, de Mieg, de Kohl, de Ville, de Baly, etc.. Quoi qu'il en soit, la matière colorante rose carmin et la carotine retirées de l'épicarpe semblent être les premiers termes des pigments colorants qui en dérivent par oxydation, à la suite du phénomène de maturation du fruit.

Cette hypothèse de transformation de matières colorantes par oxydation dans le fruit mûr nous a amenés à étudier la transformation, par l'oxygène, de celles que nous avons séparées de l'huile. On constate (tableau II) que les réactions oxydantes, soit brutales par les acides minéraux, soit douces par les acides gras, en présence de l'air, font subir à la matière colorante rose carmin un passage au brun verdâtre et à la matière colorante rouge une transformation qui a pour terme ultime la matière colorante jaune serin. Ceci, en passant par les stades : vert, jaune orangé, à froid ; jaune orangé à chaud pour les acides minéraux, et jaune serin pour les acides gras.

Puis, sous l'influence de ces mêmes agents, la matière colorante jaune orangé passe directement au jaune serin. Cette dernière subit par oxydation une légère dégradation d'intensité, mais elle est néanmoins remarquable par son indifférence. La couleur jaune serin semble donc être le terme final de la dégradation des matières colorantes fournies par le fruit de l'*Elæis guineensis.*

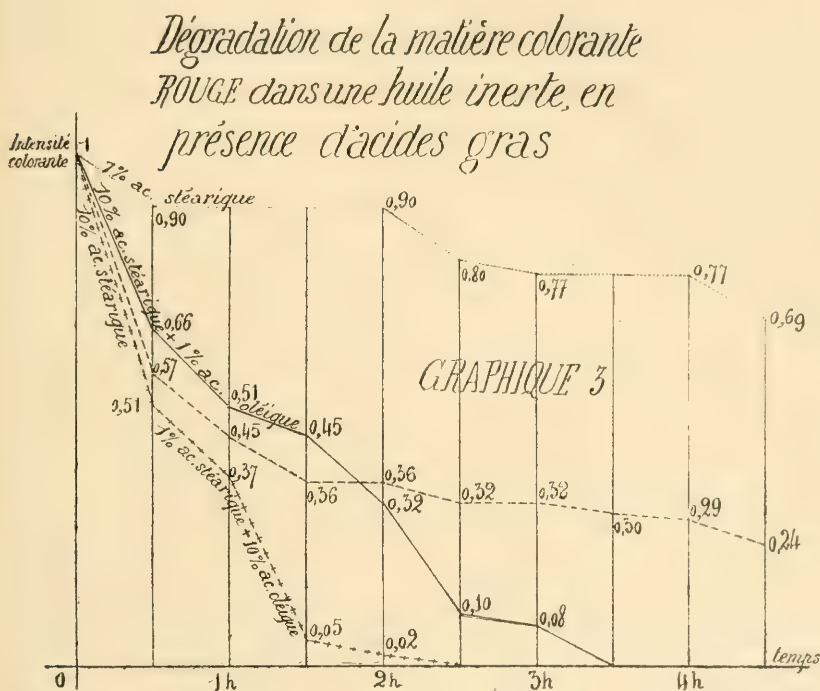
Les agents de réduction classiques mis en œuvre sur ces différentes matières colorantes ne nous ont pas permis de passer de l'une à celle d'où elle paraît provenir.

L'agent qui, dans nos expériences, favorise l'oxydation à 110-115° ne peut être ni une oxydase ni une peroxydase, car ces oxydases ne résistent pas à cette température.

On peut penser que la décoloration s'opère alors directement par l'oxygène atmosphérique. Ceci nous a conduits à tenter de détruire les matières colorantes retirées de l'huile après les avoir placées en solution dans une huile inerte et neutre (huile de vaseline), dans les proportions où elles se trouvent représentées dans l'huile de palme ordinaire. Le résultat de ces essais a été négatif et les couleurs ont parfaitement résisté, à 110°-115°, à l'action de l'oxygène seul. La présence d'un agent favorable à l'oxydation, agent qui n'est pas un ferment, pouvait donc être supposée ; nous avons alors tenté la même expérience sur l'huile inerte colorée par la matière rouge en l'additionnant de 1 p. 100 d'acide stéarique pur. Ainsi que le montre la courbe portée sur le graphique 3, il y a dégradation légère, mais non complète. Nous avons fait un nouvel essai dans les mêmes conditions, en portant à 10 p. 100 le taux d'acide stéarique. Le phénomène de décoloration s'est manifesté avec une netteté beaucoup plus grande sans toutefois aboutir à la disparition du spectre de la matière colorante rouge (graphique 3). L'acide stéarique étant un acide saturé, nous avons voulu tenter de donner plus d'ampleur à l'essai théorique de décoloration fait en présence d'une huile inerte, en nous aidant d'un acide non saturé qui se trouve normalement dans l'huile de palme : l'acide oléique.

Cet essai nous a donné rapidement une huile pratiquement décolorée, c'est-à-dire ne présentant plus de spectre d'absorption ; cette huile est devenue jaune serin clair (graphique 3).

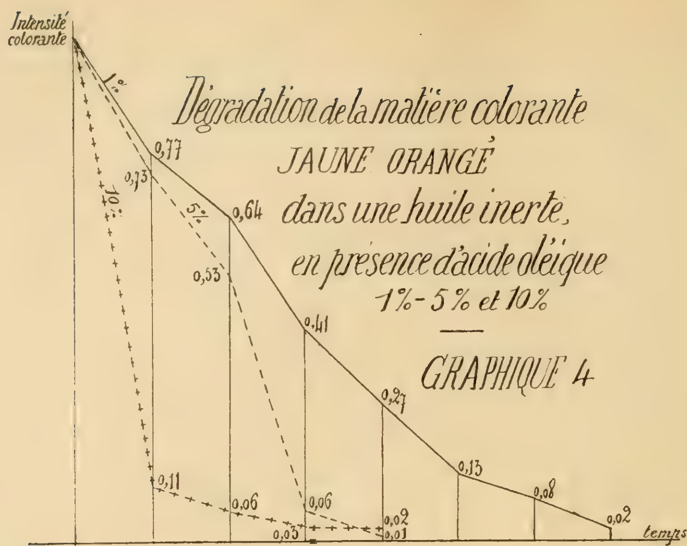
Les acides gras saturés et non saturés libres de l'huile de



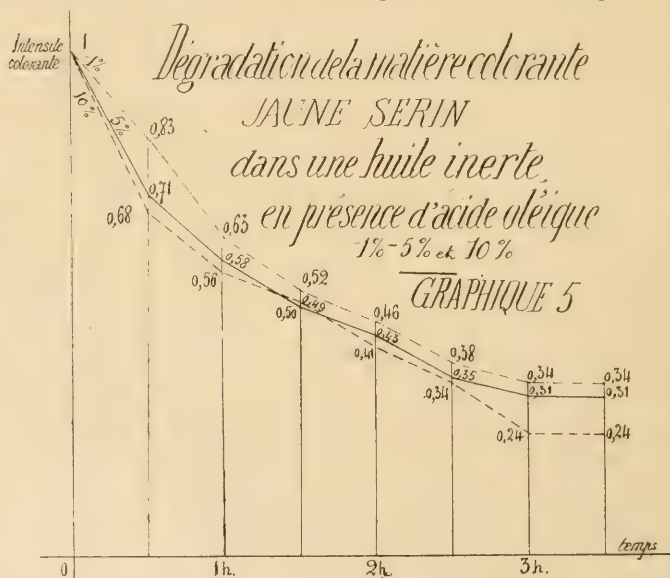
Graphique 3. — Courbes de dégradation de la matière rouge dans une huile inerte, en présence d'acides gras.

palme sont donc, dans les conditions de l'expérience, les agents principaux de la décoloration de cette huile par oxydation.

L'acide oléique étant le facteur le plus important de la décoloration, nous avons opéré des essais de dégradation, par cet acide, des couleurs jaune orangé et jaune serin, en milieu inerte ; et ce, aux taux de 1 p. 100, 5 p. 100 et 10 p. 100



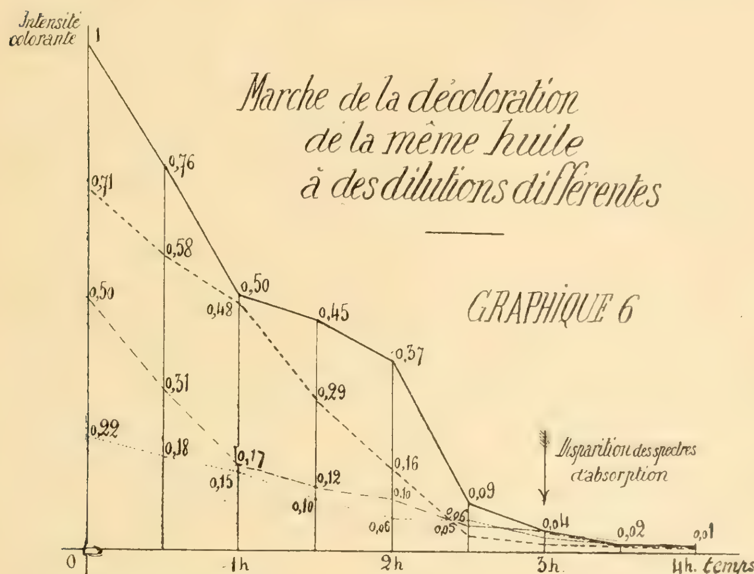
Graphique 4. — Courbes de dégradation de la matière colorante jaune orangé dans une huile inerte, en présence d'acide oléique.



Graphique 5. — Courbes de dégradation de la matière colorante jaune serin dans une huile inerte, en présence d'acide oléique.

d'acide. Les graphiques nos 4 et 5 traduisent la marche des phénomènes.

Influence des intensités de coloration. — On peut imaginer que la vitesse de décoloration de l'huile est fonction inverse de son intensité colorante. En admettant que cette intensité soit



Graphique 6. — Courbes de décoloration d'une même huile à des dilutions différentes.

proportionnelle à la quantité de colorants dissous, la décoloration peut sembler être d'autant plus longue que l'huile initiale est plus fortement colorée. Il n'en est pas ainsi. En effet, nous avons étudié la marche de la décoloration de mêmes huiles de palme diluées, en proportions connues, dans de l'huile de vaseline, tout en rétablissant artificiellement le taux de leurs acidités à l'aide des acides gras retirés d'elles-mêmes. Le graphique n° 6, en ce qui concerne une huile d'acidité égale à 6,3 p. 100, nous montre que, à des dilutions

diverses, cette huile s'est décolorée à 110-115°, par soufflage d'air, au bout du même temps.

Donc, à acidité égale et dans les limites de colorations que présentent les huiles naturelles, la vitesse de décoloration de ces huiles est indépendante de leur coloration initiale.

Les expériences faites en fonction de l'intensité colorante de l'huile de palme ont été répétées sur les trois matières colorantes de cette huile et ont abouti aux mêmes conclusions.

Hypothèse sur l'évolution des matières colorantes, en partant du fruit mûr. — Le schéma suivant montre l'ensemble des évolutions des pigments depuis le fruit mûr jusqu'au stade de décoloration de l'huile.

	Fruit mûr		Huile		Huile en cours de décoloration		Huile obtenue
Epicarpe . . .	Rose carmin (lycopinoïde)	→	Rose carmin	→	Vert insoluble	→	Vert insoluble
	Rouge (carotinoïde)	→	Rouge	→	Jaune orangé	→	Jaune serin
	↓						
Mésocarpe . .	Rouge (carotinoïde)	→	Rouge	→	Jaune orangé	→	Jaune serin
	↓						
	Jaune orangé	→	Jaune orangé	→	Jaune serin	→	Jaune clair
	↓						
	Jaune serin	→	Jaune serin	→	Jaune clair	→	Jaune paille
Coloration résultante :			Rouge orangé	→	Jaune orangé verdâtre	→	Jaune verdâtre
Coloration résultante après filtration :			Rouge orangé	→	Jaune orangé	→	Jaune

Métaux. — Certains métaux jouent dans les fruits le rôle de catalyseurs oxydants. Le fer est un des plus répandus. Nous l'avons décelé dans toutes les parties de la drupe du palmiste. Cette recherche ne peut d'ailleurs s'opérer directement, car le fer est masqué à ces réactions. Afin de l'identifier, nous avons donc dû calciner les différentes parties du fruit, faire passer le fer dans les cendres à l'état ferrique et l'identifier par la coloration rouge sang qu'il donne avec le sulfocyanure de potassium. Il est vraisemblable que ce fer ajoute son influence catalysante à celle des sucs acides du mésocarpe et collabore à la transformation, dans le fruit, des matières colorantes au cours de la maturation. Nous avons retrouvé ce métal dans l'huile ; il est permis de supposer que son action pendant la décoloration s'allie à celle des acides libres. La discrimination des deux influences n'a pu être faite.

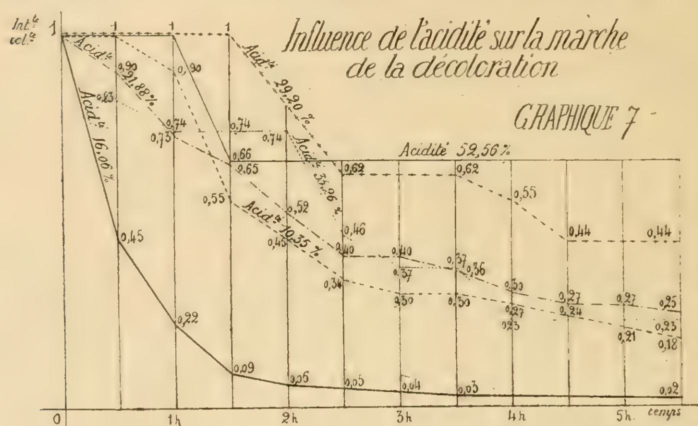
Nous avons observé un phénomène de blanchissement à l'aide d'un métal, non pas sur l'huile mais sur les savons ; il serait peut-être précieux d'en tirer une technique de décoloration de ces produits. Il suffit, en effet, lorsqu'un savon est fait avec de l'huile de palme colorée, et après relargage et moulage, d'appliquer pendant quelques secondes sur sa surface une plaquette de cuivre.

Quelques jours après, la surface intéressée devient très nettement blanche, et ce blanchissement se communique peu à peu, d'abord dans la masse du savon, ensuite autour de la surface touchée.

Il y a là un véritable centre de rayonnement d'une action blanchissante. Cette action a été déclanchée par le cuivre. Il est curieux de constater que le premier sens dans lequel s'effectue la décoloration est la profondeur, et bien au delà de la zone de transparence du savon aux radiations lumineuses. Malgré tout, ce sont ces dernières qui ont déterminé l'action du cuivre, car le phénomène ne se produit pas à l'abri de la lumière.

Dans les mêmes conditions d'expérience, le fer n'exerce aucune action décolorante sur le savon.

Acidité. — Nous avons établi l'importance théorique de l'acidité dans le phénomène que nous étudions. Le contrôle de cette action a été opéré sur des huiles présentant des taux d'acidité différents, mais partant d'une même intensité colorante au début de l'expérience. Ces huiles titraient respectivement pour 100 : 10,35 ; 16,06 ; 21,88, 29,20 ; 35,26 ; 52,56. Le graphique n° 7 montre l'évolution de la décoloration en fonction du temps. On constate que l'huile à 16,06 p. 100 s'est



Graphique 7. — Courbes de la décoloration sous l'influence de l'acidité.

décolorée le plus vite (au bout de deux heures et demie). Ce taux serait donc voisin du taux optimum. Les huiles qui s'écartent de ce chiffre ne se sont dégradées que beaucoup plus lentement, et il semble que, au-dessus de 29 p. 100 environ d'acidité, la décoloration soit impraticable par soufflage d'air.

Nous avons prétendu qu'à la suite des deux essais de décoloration les huiles n'avaient pas subi de modification sensible. En fait, elles subissent une diminution notable de l'acidité. Cette diminution s'explique très naturellement par l'élimination de la majeure partie des acides volatils contenus dans l'huile. Des dosages d'acides volatils effectués en se basant sur la technique de détermination de l'indice de Reichert-

Meissl correspondent aux chutes d'acidité constatées. Ces chutes d'acidité varient entre 2 p. 100 et 10 p. 100 des acides gras totaux. L'élimination d'acides et d'autres corps volatils se traduit par une meilleure qualité de l'huile (désodorisation partielle).

Rendement. — La perte de poids de l'huile privée d'eau n'est que celle correspondant à l'élimination des produits volatils à 115°. Le rendement oscille autour de 99 p. 100, pour les huiles d'une acidité inférieure à 15 p. 100, et varie de 97 à 99 p. 100 pour celles d'une acidité supérieure.

Les essais de laboratoire font ressortir, en plus de l'avantage résultant de la décoloration elle-même, une élévation légère du point de fusion, qu'il ne faut toutefois pas confondre avec le point de fusion élevé constaté chez les huiles dites « dures » provenant du Congo. Ces dernières sont moins estimées que les huiles dites « molles » (Nigéria et Dahomey), car leur état concret provient d'une acidité élevée, ce qui n'est pas le cas pour l'huile que nous avons traitée.

L'élévation du point de fusion doit contribuer à diminuer les risques de coulage en cours de transport. De plus, l'huile, bien déshydratée par le chauffage auquel elle a été soumise, plus vite figée en s'acheminant vers les régions tempérées, se trouve placée dans les conditions les meilleures pour résister aux phénomènes d'hydrolyse que subit d'ordinaire ce produit et qui se traduisent par une augmentation du taux de l'acidité. L'huile que nous avons obtenue semble donc ne pas risquer d'être sous-estimée à son arrivée sur le marché. Nous avons déterminé l'acidité d'huiles décolorées par soufflage de l'air, après un repos de plus de trois semaines et sans précautions particulières de préservation ; *elle n'a pas sensiblement varié.* Cette stabilisation pratique de l'acidité est encore un avantage. De plus, si elle est stabilisée au départ au-dessous de 8 p. 100, les huiles de palme décolorées sur place doivent pouvoir, après désodorisation, se classer parmi les huiles concrètes alimentaires.

La décoloration par soufflage peut, sans inconvénient — et une nouvelle expérience faite dans ces conditions, en partant du fruit, nous l'a prouvé — s'effectuer pendant la période de chauffe ultime de l'huile qui a pour but de la priver de son eau. Les deux opérations, déshydratation et insufflation d'air, marchent de pair. La chauffe est simplement prolongée de quelques heures.

Savons. — Les différents savons que nous avons tenté de préparer avec l'huile obtenue sont blancs, d'odeur fine et à peine marquée de bonne lessive. Ils sont parfaitement marchands.

Après avoir établi, comme nous venons de le faire, que, *sous le climat du Cameroun, où l'air présente un degré hygrométrique moyen très élevé, la décoloration de l'huile de palme peut s'effectuer dans des conditions très satisfaisantes, par soufflage*, et étant donné la facilité avec laquelle cette dépigmentation de l'huile a été obtenue au cours des expériences précédentes, nous sommes conduits à porter la technique de décoloration de cette huile, en l'adaptant aux procédés traditionnels d'extraction de l'indigène, à un degré extrême de simplification.

Application au procédé indigène actuel.

Au cours des manipulations coutumières, l'écume complexe grasse, mousseuse, provenant des fruits pressés, après chauffage, fermentation et dépulpage, est soumise à l'ébullition pendant quelques heures. La majorité des impuretés tombe alors au fond et l'huile surnageante est décantée directement dans des touques en fer blanc.

C'est à ce stade d'obtention d'écume complexe que nous avons effectué nos essais, qui ont pour but de faire présenter à l'huile débarrassée d'eau la plus grande surface possible, à 110° à 115°, à l'oxygène de l'air.



Pl. I. — La décoloration de l'huile de palme par l'indigène, suivant le procédé Guichard et Aubert.

Et nous nous sommes arrêtés à la technique suivante :

Procédé. — L'écume grasse, rouge, chargée d'eau et de débris divers, est placée comme de coutume dans une marmite en fonte ordinaire. Au-dessus de cette marmite, entre trois montants de bois liés à leur partie supérieure et formant ainsi trépied, est tendue horizontalement une serpillière en double épaisseur formant poche dont le fond est à 20 centimètres environ au-dessus du bord du récipient (Pl. I).

L'opération se fait de préférence en plein air et à la lumière.

Le contenu de la marmite est chauffé jusqu'à ébullition et disparition de vapeur d'eau. L'émulsion est alors détruite. Une planchette carrée en bois blanc, ayant pour côté la moitié du diamètre du récipient, flotte sur le liquide. L'indigène prend le produit chauffé et le déverse sur la toile. Il répète méthodiquement ce geste, à une cadence modérée, jusqu'à ce que l'huile qui passe prenne par transparence une couleur variant du vert sale au jaune franc. Il veille, pendant toute l'opération, qui dure environ cinq heures, à ce que l'huile soit chauffée jusqu'à émission à peine marquée de vapeurs légères.

Il obtient ainsi directement et sans gros effort supplémentaire, en partant du fruit, une huile décolorée.

Analyse du procédé. — Dans ce procédé que nous venons de décrire, l'opérateur se trouve tout d'abord automatiquement dans l'obligation de déshydrater entièrement son produit, la décoloration étant considérablement gênée par la présence de vapeur d'eau.

En second lieu, le fait de déverser méthodiquement l'huile chauffée, chargée d'impuretés de toutes sortes, sur le filtre primitif :

1° La débarrasse presque en totalité des corps étrangers (1) ;

---

(1) Il y a lieu de ne pas employer une toile à mailles trop serrées, pour éviter le colmatage complet du filtre, inconvénient dû à la coagulation par chauffage de diverses matières pectiques. Le mieux est de conserver

2° Provoque un brassage de l'huile qui augmente sa surface de contact avec l'air :

a) Par déversement sur la toile, chute sur les débris, et division qui en résulte.

b) Par passage à travers la masse poreuse des débris.

c) Par division en minces et longs filets qui s'écoulent des mailles du tissu.

La chute des filets, en s'effectuant sur la planchette qui flotte, fait rebondir l'huile en fines gouttelettes, ce qui a pour résultat de faire présenter ainsi à cette huile une grande surface à l'oxydation. De plus, ces gouttes, grâce à un phénomène de caléfaction, subsistent pendant un temps appréciable à l'état pseudo-sphérique et prolongent, par suite, leur contact avec l'air. En outre, cette planchette, par sa flottabilité, et les mouvements divers qui lui sont imprimés par l'opérateur, lorsqu'il prélève de l'huile dans la marmite, se couvre d'une mince pellicule favorable à un complément d'oxydation.

Il est de grande importance, si l'on ne dispose pas de bois absolument blanc, de ne pas utiliser, pour confectionner la planchette, et au besoin la louche, un bois quelconque du pays. En effet, ces bois sont fréquemment très colorés et les corps gras, à chaud, en général, dissolvent de ces matières colorantes. Le résultat serait donc inverse de celui que l'on désire obtenir. Le bois du parasolier (*Musanga Smithii*) ou *combo-combo*, commun au Cameroun, facile à travailler et incolore, est tout indiqué pour confectionner louche et planchette. L'usage d'autres sortes de bois devrait faire l'objet d'un essai préalable.

Les recherches pratiquées au cours d'expériences confiées à un manœuvre indigène non choisi, expériences qui ont pleinement réussi, ont été les mêmes que dans l'expérience de laboratoires précédemment commentée.

---

sur la toile suffisamment de débris pour obtenir un feutrage bien perméable.

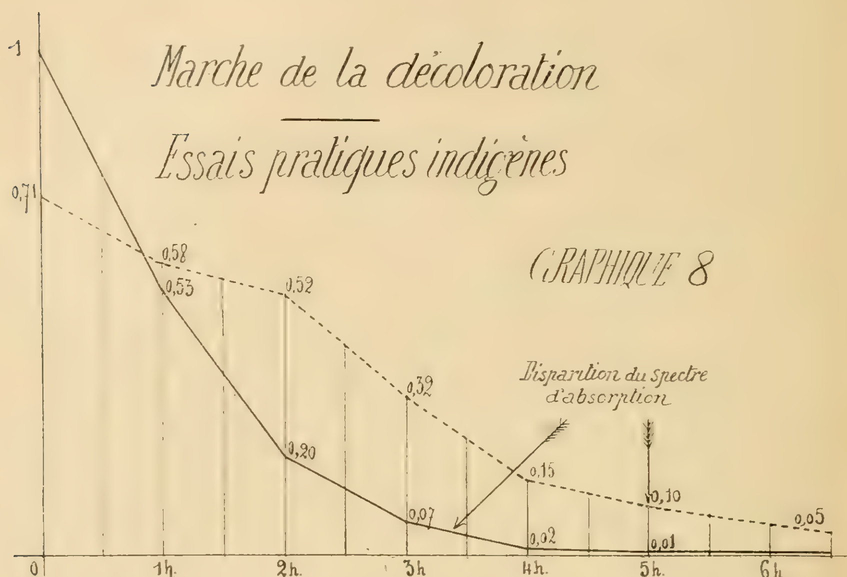
Voici, d'autre part, les caractéristiques comparées de ces huiles :

	Huile initiale	Huile finale
	—	—
Point de fusion :		
Premier essai	35° C.	36°,2 C.
Deuxième essai	32°,2	32°,9
Densité à + 15° C. :		
Premier essai	0,928	0,925
Deuxième essai	0,924	0,923
Indice de réfraction à 45° C. :		
Premier essai	1,4560	1,4555
Deuxième essai	1,4540	1,4530
Déviation polarimétrique :		
Premier essai	Pas appréciable.	
Deuxième essai	*idem.*	
Acidité :		
Premier essai	11,78 p. 100	11,28 p. 100
Deuxième essai	4,5 p. 100	4,0 p. 100
Indice de saponification :		
Premier essai	200,5	201,2
Deuxième essai	196,1	202,5
Indice de bromure d'iode (Hanus) :		
Premier essai	42,3	40,8
Deuxième essai	40,1	41,0
Point de fusion des acides gras :		
Premier essai	40° C.	40°,2 C.
Deuxième essai	38°	38°,7 C.
Acides gras.		
Examen microscopique :		
Premier et deuxième essais	Cristaux en oursin dans liquide jaune rouge.	Cristaux en oursin et corpuscules bruns dans liquide clair.

L'huile n'a donc subi aucune modification profonde. Les examens colorimétriques (graphique 8), l'examen spectrosco-

pique, l'étude des variations des acidités conduisent aux mêmes conclusions pratiques que l'étude théorique faite en laboratoire.

L'huile obtenue après filtration à chaud abandonne son aspect vert sale et passe avec une couleur jaune ; solidifiée, elle est de couleur paille.



Graphique 8. — Courbes de décoloration au cours d'essais pratiques indigènes.

On peut donc poser en principe que, dans les conditions de milieu particulières au Cameroun, toute manipulation de l'huile, au stade auquel nous l'avons prise, et ayant pour objet son exposition, à chaud et à l'état divisé, à l'air, aboutit à sa décoloration pratique.

Valeur alimentaire. — La dégustation comparée de l'huile préparée par le procédé actuel et de l'huile provenant des mêmes fruits obtenue suivant la méthode que nous préconi-

sons est nettement en faveur de cette dernière. Cette affirmation est la traduction de l'opinion générale d'indigènes originaires de différentes contrées auxquels nous avons fait goûter les échantillons. D'après eux, ces huiles présentent de plus l'avantage d'être particulièrement convenables à la préparation culinaire du poisson.

Cette dernière observation est particulièrement précieuse ; elle laisse entrevoir la possibilité de préparer sur place des conserves bon marché de poisson, à l'usage des indigènes. Ces conserves pourraient être expédiées dans certaines régions de l'Afrique Equatoriale où règne la misère physiologique. D'où éclosion possible d'une nouvelle industrie pour les entreprises locales de pêcherie.

Savons. — Les savons durs préparés directement avec de l'huile simplement décantée sont blancs et parfaitement marchands.

L'huile ainsi fournie par l'indigène doit donc bénéficier des avantages dont nous avons signalé plus haut l'intérêt économique. En plus de ces avantages, il s'y ajoute celui très important de la fourniture au consommateur indigène d'une denrée de qualité alimentaire accrue ; d'où plus-value d'ensemble de l'huile extraite, ce qui est normal, étant donné le travail nécessaire à la bonne préparation du produit.

L'ensemble des opérations d'extraction, tout en conservant sa simplicité, n'est guère plus pénible que celui actuellement pratiqué. Il peut par suite, être, comme d'habitude, confié à des femmes, voire même à des enfants.

En conséquence, l'essai de diffusion de la technique indigène que nous préconisons paraît séduisante à tenter, même si le point de vue alimentaire était seul susceptible d'intérêt.

On peut nous objecter que le procédé simple de blanchiment utilisé même dans les régions tempérées, et qui consiste à exposer à l'air et en couche mince l'huile chauffée aurait dû retenir notre attention. Dans le territoire du Cameroun, les précipitations atmosphériques se chiffrent précisément dans les zones

favorables à l'*Elæis guineensis* par une moyenne de 2 mètres à 5 mètres par an. Cette abondance de pluies souvent soudaines contraindrait à préserver les surfaces d'exposition par une toiture. D'où diminution notable des conditions favorables à l'oxydation (air et lumière). De plus, la construction d'une

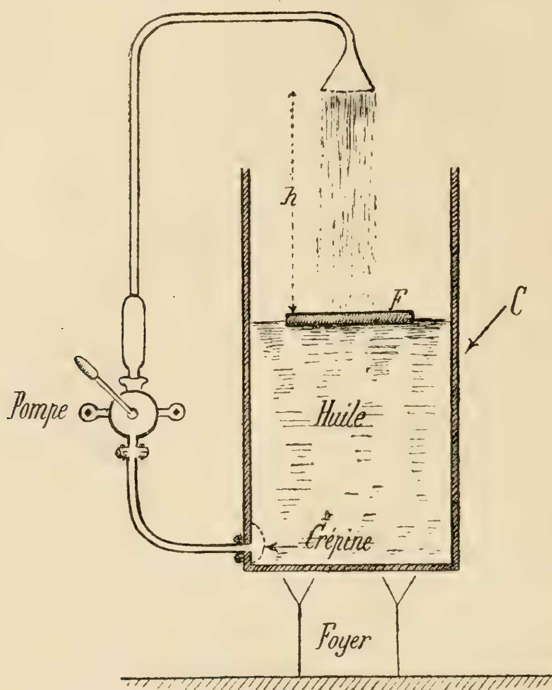


Fig. 3. — Schéma d'une installation modernisée pour la décoloration de l'huile de palme, selon le procédé Guichard et Aubert.

aire étanche de grande surface n'est en général pas à la portée de l'indigène. Il nous est permis d'entrevoir, comme conséquence des répercussions esquissées plus haut, une amélioration de l'état de l'indigène et ceci, sans heurter les traditions de l'industrie familiale. Ce sont ces dernières considérations qui nous ont guidé dans ce travail.

On peut du reste moderniser très facilement et sans gros

frais le procédé que nous avons étudié. Il suffit par exemple de concevoir l'installation suivante (fig. 3).

L'huile, débarrassée de ses impuretés végétales par filtration sommaire et portée à 110°-115°, est prise à la partie inférieure de la cuve C par une pompe qui l'élève et la fait retomber en pluie d'une hauteur *h* sur un flotteur F. Le prix d'une

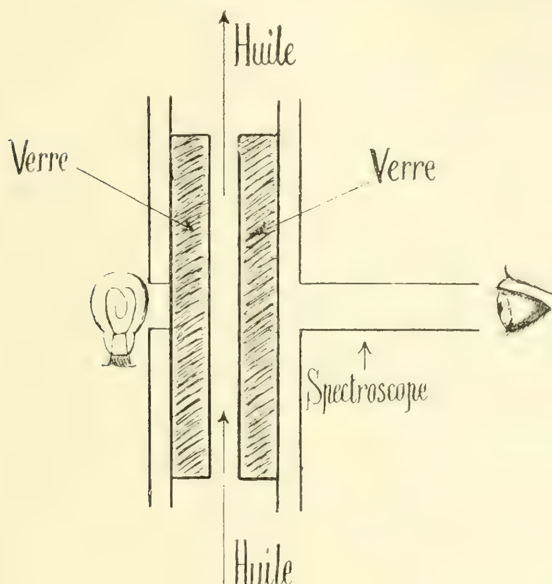


Fig. 4. — Schéma d'un dispositif s'adaptant à l'appareil précédent et permettant la surveillance de la décoloration de l'huile.

telle installation est insignifiant. Le temps supplémentaire de chauffe représente une dépense infime, en raison du maintien facile de l'huile à la température optimum. La dépense d'énergie que nécessite la manœuvre de la pompe paraît seule entrer en jeu et se chiffre, tous calculs faits, par une augmentation de 1 centime au plus par kilogramme du prix de revient de l'huile.

On peut intercaler sur le tuyau de circulation d'huile une cuve à faces parallèles et très rapprochées. Normalement à cette cuve serait adapté un petit spectroscope de poche (fig. 4).

Le stade de la décoloration peut être ainsi directement observé.

Cette observation permettra d'établir facilement les constantes de fonctionnement de l'appareillage utilisé.

Notre procédé a ainsi pour résultat l'obtention d'une huile :

Faiblement acide,

Décolorée,

Stabilisée,

Partiellement désodorisée.

Elle a donc droit au titre d'*huile blanchie ;* et, filtrée, elle peut être dénommée *huile purifiée blanchie.*

Ces deux produits, faciles à obtenir, sont de premier ordre ; et un effort de propagande adroite peut les faire aisément sortir des mains du producteur indigène. Cet effort s'impose si l'on songe aux répercussions heureuses qu'il doit avoir sur le développement économique du Territoire, répercussions dont nous avons fait entrevoir et démontré les multiples bienfaits.

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE DE LA DÉCOLORATION, SUR PLACE, DES HUILES DE PALME

Conséquences et Applications

par MM. F. GUICHARD, Pharmacien-Commandant des Troupes Coloniales et C. AUBERT, Ingénieur agricole, au Cameroun (*Laboratoire de Chimie de Douala*).

Le procédé indigène actuel d'extraction de l'huile de palme fait intervenir une fermentation du fruit. Cette fermentation, qui s'ajoute à celle résultant d'un choix plus ou moins judicieux de régimes de maturités inégales, a pour résultat l'obtention d'une huile fortement colorée et déjà acide. De plus, au cours de la dernière phase d'extraction, qui consiste à chauffer, en présence d'eau, la substance grasse résultant de la pression de la pulpe, en vue de faire surnager l'huile qui sera ensuite décantée, le produit finalement séparé n'est pas seulement très acide et très coloré, mais contient une notable proportion d'eau et d'impuretés diverses. Cette hydratation de l'huile est un fait assez général, puisqu'elle est fréquemment constatée, même chez les huiles provenant de plantations et extraites suivant des méthodes industrielles.

Donc, d'une manière générale, on constate :

Pour les huiles indigènes :

- Une acidité notable.
- Une coloration intense,
- Une odeur forte,
- Présence d'eau et d'impuretés.

Pour les huiles de plantation :

- Présence d'eau, qui fait croître avec le temps le taux d'acidité de l'huile.

La conséquence de cet actuel état de choses se traduit d'abord par les difficultés que l'indigène éprouve à adapter à tous les usages culinaires, et surtout aux mets à base de poisson, le produit qu'il obtient, et celles, plus sérieuses, de ne pouvoir le conserver en bon état.

D'autre part, cette instabilité de l'huile s'oppose, pour les grosses agglomérations d'individus (chantiers, plantations, camps sanitaires, prisons, etc.), au stockage de cet élément primordial de nourriture : d'où pertes ou produit inférieur.

En ce qui concerne l'exportation, l'huile acide, colorée et contenant de l'eau, est exclue de toute une catégorie de débouchés de haute importance. En effet, les huiles provenant de l'Afrique Equatoriale sont connues sur les marchés comme étant souvent, en Europe, d'une décoloration difficile, voire même impossible, quel que soit le procédé employé. Cette difficulté provient, nous l'avons démontré, du taux d'acidité qu'elles présentent à leur arrivée en Europe, alors qu'elles étaient parties de la colonie avec un taux faible qui s'est accru pendant le transport grâce à l'humidité résiduelle, par suite d'un phénomène d'hydrolyse qui a provoqué le dédoublement des glycérides. Il s'ensuit que ces huiles ne peuvent pas être employées dans l'industrie de la savonnerie pour textiles, ni pour la préparation des savons de toilette, blancs, mousseux, marbrés mixtes, et de différentes crèmes.

Une autre conséquence des plus importantes est la difficulté économique, et même quelquefois l'impossibilité de faire entrer ces huiles dans la catégorie des substances grasses alimentaires.

Enfin il y a encore cet inconvénient commercial extrêmement sérieux qu'il n'est guère possible actuellement de passer avec les importateurs des marchés fermes, en fonction de la caractéristique principale (acidité) de l'huile dont dispose le producteur, ce produit ne restant très souvent pas identique à lui-même, pour les raisons exposées plus haut.

Ces faits permettent de déduire que, en général, les huiles

exportées actuellement se trouvent en posture défavorable pour lutter utilement contre la concurrence qui leur est faite par les huiles africaines plus rapprochées du continent européen et par celles des plantations des Indes Néerlandaises et des Etats Fédérés malais.

Les inégalités de cette lutte peuvent être considérablement réduites si le producteur est amené à préparer son huile avec des fruits judicieusement choisis, sans fermentation, naturelle ou artificielle, et à décolorer sur place son produit suivant la technique que nous avons préconisée.

L'huile faiblement acide (moins de 8 p. 100), blanchie, stabilisée, partiellement désodorisée, pourra dès lors se présenter sur tous les marchés dans de bonnes conditions. Ces qualités peuvent impliquer par la suite la standardisation de l'huile exportée du Territoire. L'huile « Cameroun » doit occuper la même place que les autres huiles dans l'échelle des cours sur certains marchés. Elle doit pouvoir aussi se coter « blanchie ».

L'Huile de Palme décolorée sur place.

La décoloration sur place de l'huile, en dehors des avantages qu'elle est susceptible de procurer à l'indigène, permet à l'exportateur de la fournir à toutes les branches de l'industrie des corps gras utilisant ce produit, blanchi ou non.

La constance de son acidité, due à l'absence de l'eau, a été vérifiée par nous. Des huiles décolorées, et séjournant depuis plus de trois mois dans les conditions défavorables de chaleur et d'humidité atmosphérique de la colonie, n'ont pas vu leur taux varier de plus de 0,1 p. 100. De plus, la désodorisation partielle de l'huile due au départ des acides volatils et de certaines autres substances mal déterminées, lui confère une aptitude toute particulière aux usages alimentaires.

La décoloration, *sur place*, par les producteurs de la colonie se traduit donc par des avantages considérables dans tous les domaines.

Pour donner à cette conclusion une plus grande valeur affirmative, nous avons tenté, au Cameroun, une série d'applications pratiques de l'huile de palme préparée avec des fruits frais (donc peu acide) et décolorée suivant les indications données dans le Mémoire précédent.

Applications alimentaires.

Pour l'Indigène, l'attrait de l'huile que nous avons décolorée se manifeste par une grande gourmandise vis-à-vis de ce produit. Il est tel qu'actuellement certains d'entre eux, qui utilisaient d'autres corps gras alimentaires importés, sont revenus au produit amélioré que peut leur fournir le pays.

Pour l'Européen, des repas entiers (viande, poissons, légumes) ont été préparés à l'insu des consommateurs uniquement avec de l'huile de palme peu acide et décolorée. Nous-mêmes avons été surpris par la substitution de ce produit à un autre corps gras alimentaire. La consommation de l'huile de palme peut donc être envisagée pour la cuisine européenne, et doit se traduire par une économie domestique très sensible, étant donné son prix inférieur.

La préparation des conserves de poissons dans l'huile de palme décolorée a été aussi tentée par nous. M. J. Briaud, Directeur des Pêcheries et de l'Ecole de Pêche de Malimba, a bien voulu mettre à notre disposition ses profondes connaissances, son enthousiasme, ainsi que le matériel et le personnel dont il dispose dans son entreprise. Nous ne saurions trop souligner la valeur de cette initiative particulière et tenons à lui rendre ici l'hommage qui lui est dû.

M. J. Briaud transporta tous les éléments de pêche (personnel et matériel) nécessaires à nos essais à la pointe de Souellaba, estuaire du Cameroun.

Les premiers essais furent faits par cuisson des produits de la pêche convenablement nettoyés et fragmentés, mis en boîte, recouverts avec de l'huile de palme blanchie, et stérilisés à l'autoclave à 120° C. pendant vingt minutes.

La faune ichtyologique mise en expérience était représentée par :

		Noms doualas
Raie	*Trigon margarita*	*Douba*
Capitaine	*Polynemus quadrifilis*	*Sé*
Corb (fausse morue).	*Corvina nigrita*	*Niendé*
Mulet	*Mugil*	*M'bo*
Hareng plat	*Pellona africana*	*Moyo*
Denté (dorade rouge)	*Lutjanus* sp.	*Onanga*

Tous ces poissons se sont très bien conservés, en dehors de la consistance de leur chair qui reste plus ou moins ferme à la suite de la cuisson. Les essais de dégustation faits auprès d'indigènes et d'Européens ont été concluants.

Afin d'éliminer d'emblée les gros frais de l'autoclavage, une deuxième série d'essais fut entreprise dans les mêmes conditions que la première, mais avec stérilisation par tyndallisation.

Furent conservés dans de très bonnes conditions, en dehors des espèces précédentes :

		Noms doualas
Raie guitare	*Rhinobatus rasus*	*Etutumé*
Polynemidès	*Pentanemus quinquarius* et *Polynemus plurifilis*	*Ebengué*
Serranidès	*Lutjanus entactus*	*Kanga*
Silure (ou Mâchoiron)	*Chrysichthys Cranchi*	*Wandi*

Les aloses (*Ethmalosa dorsalis*), ou *cépas* en douala, qui se présentent dans les eaux saumâtres par bancs importants, ont fait leur apparition dans l'estuaire à l'époque de nos essais. Leur conservation est très bonne. C'est, de l'avis de M. Th. Monod (*L'Industrie des Pêches au Cameroun*) et de M. J. Briaud, l'espèce la plus intéressante à exploiter en vue de la consommation indigène.

Les *cépas* fumés sur la côte, ainsi, du reste, que tous les

autres poissons fumés, en général, sont d'une conservation assez difficile. Avec le temps, ils s'imprègnent d'humidité, leurs chairs se ramollissent, et ils sont envahis par une série de parasites qui leur font perdre une partie de leur valeur. Ces mêmes poissons fumés, mis en boîte dans de l'huile de palme décolorée, et stérilisés par tyndallisation fournissent, au contraire, un produit de conserve d'excellente qualité très apprécié de l'indigène.

Il réside, dans l'observation de ces derniers faits, une série d'applications qui doit présenter une haute importance au point de vue du ravitaillement, en poisson de bonne qualité, des agglomérations diverses, des chantiers de travailleurs, camps sanitaires, etc., éloignés de la côte, ainsi que comme secours efficace et économique à porter aux peuplades en état de misère physiologique. La substance albuminoïde et grasse représentée par le poisson se complète, en effet, par l'apport d'autres éléments gras d'une grande valeur alimentaire.

Applications domestiques.

Chauffage. — L'huile décolorée peut s'employer mélangée en parties égales avec le combustible liquide (pétrole ou essence) habituellement utilisé dans tous les appareils de chauffage sous pression. Les essais tentés dans ce sens, qui ont porté sur des fourneaux genre « Primus » ou « Ultimus », ainsi que sur des lampes à souder fonctionnant suivant le même principe, nous ont démontré que le pouvoir calorifique était toutefois légèrement diminué. Mais, en raison du bas prix de l'huile de palme, la dépense faite pour obtenir un résultat déterminé reste sensiblement la même.

L'encrassement est pratiquement négligeable.

Les essais ayant été pratiqués sans aucune modification des appareils, il est très vraisemblable qu'une étude sérieuse de l'adaptation correcte du système de vaporisation permettrait d'utiliser dans de bonnes conditions un mélange où l'huile

de palme prédominerait. L'économie réalisée serait importante.

Quoi qu'il en soit, d'ores et déjà, l'emploi d'un mélange à parties égales de pétrole lampant et d'huile de palme, sans modification des appareils, doit présenter un gros intérêt dans les régions productrices d'huile et où l'éloignement et les communications difficiles augmentent considérablement le prix des carburants.

Eclairage. — La lampe à huile utilisée sous sa forme la plus simple et la plus primitive par les indigènes (récipient quelconque garni d'huile et d'où pend une mèche) donne avec le produit brut une flamme fumeuse, d'odeur âcre et désagréable. L'huile de palme décolorée fournit, par contre, dans les mêmes conditions une flamme claire, non fuligineuse et sans odeur.

Dans les appareils d'éclairage à essence sous pression (lampes genre « Aïda »), le mélange en parties égales d'essence et d'huile décolorée donne, sans modification de la lampe, une excellente lumière.

Par rapport à la même lampe fonctionnant avec de l'essence pure, les déterminations photométriques que nous avons pratiquées se traduisent par une réduction de 10 p. 100 de l'intensité lumineuse. Etant donné la puissance d'éclairage déjà considérable de ces lampes, cette diminution ne présente pas un gros inconvénient pratique. La dépense en combustible restant sensiblement la même, son prix étant abaissé d'un tiers environ, l'utilisation du mélange se traduit au total par une économie.

Les mêmes observations faites sur les appareils de chauffage conservent, ici encore, toute leur valeur.

Applications industrielles.

Moteurs. — A l'heure actuelle, où une grosse série d'efforts se porte sur l'emploi, dans l'alimentation des moteurs à com-

bustion interne (Diesel ou semi-Diesel), des huiles végétales, la production d'une huile de palme d'acidité faible, c'est-à-dire d'un pouvoir corrosif diminué, doit présenter un certain intérêt.

De plus, l'élimination, dans l'opération de décoloration, des acides gras volatils, ainsi que celle d'une série d'impuretés diverses et surtout d'eau, doit conférer à cette huile une aptitude plus grande à son utilisation industrielle.

En outre, son état stable permettra d'alimenter les moteurs avec une huile de composition plus régulière.

Les modifications à faire subir à un moteur à combustion interne alimenté par des hydrocarbures, pour la substitution des huiles végétales, sont minimes au point de vue technique.

Etant donné que la France ne possède pas de pétrole, ou si peu, et que la production des oléagineux par ses colonies est particulièrement féconde, on peut dire, sans exagération, que les huiles végétales y joueront, à échéance plus ou moins éloignée, un rôle de premier plan.

Savons. — L'huile de palme blanchie peut être employée seule, sur place, pour la fabrication des savons blancs locaux, ou mélangée, pour la fabrication de savons destinés à l'exportation. C'est sous cette dernière forme que les savons à base d'huile de palme ont, en Europe, toute leur valeur commerciale. L'industrie du savon d'exportation serait donc amenée à utiliser des graisses de coco du pays, ainsi que celles issues d'autres végétaux étudiés tout particulièrement par M. le Pharmacien-Lieutenant-Colonel Peirier, dans une thèse sur les oléagineux du Cameroun. (Faculté des Sciences de Marseille, 1930.)

Le développement de cette industrie amènerait donc une extension parallèle de l'exploitation des plantes oléifères du Territoire ; ce qui apporte un complément d'intérêt aux différents essais de sélection du cocotier faits dans la région de Kribi.

Applications médicales.

Les préparations officinales, pour usage externe, où le principe actif incorporé est soluble dans l'huile peuvent très bien, nous l'avons essayé, s'effectuer avec de l'huile de palme décolorée et très peu acide. Nous avons ainsi préparé des huiles camphrées, phénolées, gaïacolées, goménolées, suivant les formules classiques. Elles sont parfaitement utilisables.

Leur usage peut se traduire, pour la Pharmacie d'approvisionnement de Douala, par une économie annuelle de quelques milliers de francs.

Des essais d'utilisation d'huile lavée, et purifiée suivant la technique préconisée au Codex pour l'huile d'olive, en vue de préparations injectables, seraient à tenter.

D'autre part, le savon noir communément employé dans le traitement de certaines affections cutanées, pourrait être utilement remplacé par un savon de potasse à base d'huile de palme de déchet ou encore d'huile que sa trop mauvaise qualité rendrait inapte à l'exportation. Le palmitate de potasse est, en effet, le sel d'acide gras qui possède le pouvoir désinfectant le plus élevé (J. Fritsch). L'Assistance médicale indigène détiendrait donc sur place un savon mou très peu coûteux.

Les essais au Cameroun, leurs résultats immédiats.

Les conséquences économiques de la diffusion de la technique de décoloration de l'huile, telle que nous l'avons décrite, n'ont pas échappé au Pouvoir local. M. le Commissaire de la République au Cameroun a déjà provoqué des expériences de diffusion en différents points du Territoire.

La première démonstration fut faite à Douala, grâce à l'initiative de M. le Chef de Circonscription, et fut extrêmement probante. Le produit préparé sous les yeux des indigènes fut unanimement très apprécié.

La photographie ci jointe (Pl. II), qui représente la distribution de l'huile décolorée, montre l'empressement des indigènes à recevoir une part du produit obtenu.

A la même époque, la Mission Catholique de Douala nous faisait part de ses essais, tous concluants, et de l'adoption du procédé de décoloration en vue de différents usages alimentaires et de préparation de savons.

De plus, l'huile de palme décolorée entre dans l'alimentation normale des détenus de la Prison de Douala, à l'exclusion de l'huile brute. Cette huile est préparée par les prisonniers eux-mêmes.

A Eseka, les mêmes démonstrations furent faites sur la demande de M. le Chef de Subdivision et se traduisirent par la stupéfaction des indigènes constatant qu'ils pouvaient très facilement obtenir une huile de qualité supérieure « qui plaît au Blanc ».

En effet, des dégustations de l'huile préparée et utilisée à la confection d'un repas auquel assistaient des Européens de ce Centre ont prouvé que cette huile pouvait se substituer sans inconvénient aux graisses alimentaires consacrées par l'habitude. Depuis lors, un colon qui prit part à ce repas utilise, désormais, pour son alimentation, l'huile de palme fraîche et décolorée que lui prépare son cuisinier.

A Edea, sur la demande de M. le Chef de Circonscription, deux essais de décoloration furent entrepris, l'un devant la population indigène, l'autre devant l'élément européen de ce Centre particulièrement producteur d'huile de palme ; comme partout ailleurs, le premier fut marqué par l'étonnement et le second par l'intérêt d'ensemble que peut présenter le produit obtenu. Les dégustations faites de part et d'autre se montrèrent favorables à son adaptation culinaire.

A Yaoundé, les démonstrations faites au Grand Marché furent suivies avec un très gros intérêt par les différents Chefs de Service du Gouvernement de la Circonscription et par quelques Colons et Commerçants de cette ville. L'élément indigène présent bénéficia de la distribution de l'huile décolorée



PL. II. — Démonstration aux indigènes, sur le grand marché de Douala, du procédé de décoloration de l'huile de palme.

devant tous et ne dissimula ni sa surprise ni sa gourmandise.

A Ayos, quartier général de la lutte contre la maladie du sommeil, des expériences furent faites devant le Médecin Chef de ce Centre sanitaire qui héberge de 500 à 600 trypanosomés en traitement, et devant le Gestionnaire chargé de leur ravitaillement. Ces expériences démontrèrent la facilité avec laquelle il est possible d'obtenir un produit stable, pouvant être stocké sans risques d'altération. Les deux principaux Chefs indigènes de la région assistant à cette démonstration furent très vivement intéressés.

A Ebolowa, mêmes résultats et mêmes observations que partout ailleurs.

Aux Pêcheries de Malimba (Embouchure de la Sanaga), la décoloration fut expliquée et pratiquée devant les Moniteurs et les indigènes présents.

Tous les essais relatés ci-dessus, essais qui ne connurent aucun insuccès, ont été pratiqués par des indigènes non choisis, totalement dépourvus d'instruction et non évolués : ce qui prouve la facilité avec laquelle l'éducation de la population des régions productrices peut être faite.

Résumé.

Le procédé indigène de décoloration sur place (procédé F. Guichard et C. Aubert) que nous préconisons est, en définitive, le suivant :

Les fruits mûrs *non fermentés* sont chauffés, puis pressés par foulage au pied. Ce dépulpage *sans fermentation* est complété par malaxage dans l'eau. Il surnage alors une écume grasse chargée d'eau et de débris divers. Cette écume est placée, comme de coutume, dans une marmite en fonte ordinaire. Au-dessus de cette marmite, entre trois montants de bois liés à leur partie supérieure et formant ainsi trépied, est placé horizontalement un tissu végétal quelconque à larges mailles (serpillière, toile d'emballage, tissu de moustiquaire, gaze, morceaux de filet de pêche en plusieurs épaisseurs) for-

mant poche, ou une corbeille quelconque en rotin (basket à poissons, à vivres, paniers à cacao ou à café). Le fond de ces tamis primitifs est placé à environ une longueur de main au-dessus du bord de la marmite.

L'opération *se fait en plein air et à la lumière.*

Le contenu de la marmite est chauffé jusqu'à ébullition et disparition de vapeur d'eau. L'émulsion est détruite. L'huile impure est alors passée sur le tissu afin de la débarrasser des nombreux débris qui la souillent. Ces débris sont éliminés. On place sur le liquide une planchette carrée en bois blanc ayant pour côté la moitié environ du diamètre du récipient. L'huile *chauffée jusqu'à émission à peine marquée de vapeurs légères* est recueillie à l'aide d'une casserole de 2 à 3 litres ou d'une louche de même contenance taillée dans un morceau de parasolier, ou *combo-combo* (*Musanga Smithii*), *et déversée rapidement sur le tamis primitif.* On répète méthodiquement ce geste à une cadence modérée. Au début de l'opération, le liquide passe avec une couleur rouge ; peu à peu cette couleur vire au brun rouge, puis au brun jaunâtre, jaune verdâtre, vert sale et finalement *jaune franc.* L'opération proprement dite de décoloration est alors terminée.

Afin d'obtenir une huile plus belle encore, on peut la débarrasser des minuscules grains brun verdâtre qu'elle tient en suspension ; on peut soit la laisser reposer et décanter ensuite, soit la filtrer. Le produit obtenu est limpide et jaune franc à l'état liquide, blanc à l'état solide.

L'opération, beaucoup plus facile à pratiquer qu'à décrire, dure *de trois à quatre heures.*

Remarquons que cette technique de décoloration s'applique très aisément aux huiles d'acidité faible (moins de 8 p. 100). Il suffit, comme ci-dessus, de les chauffer jusqu'à émission à peine marquée de vapeurs légères et de les déverser méthodiquement à l'aide d'un récipient de 2 à 3 litres environ. La décoloration est obtenue au bout de trois heures. L'acidité de moins de 8 p. 100 a été choisie dans le but de maintenir les huiles dans la catégorie des corps gras alimentaires.

4-1932. — ORLÉANS, IMP. H. TESSIER

1925

3me *Fascicule.* — H. Jumelle : Blé et Orge de Mauritanie.
P. Choux : Index des Sapindacées de Madagascar.
L. Margaillan : Etude chimique des graines et des huiles de pracachy et d'owala.
P. Choux : Etude microscopique de la graine et du tourteau du Pentaclethra filamentosa.
L. Margaillan : Etude chimique de la graine et de l'huile de jaboty.
A. Guillaumin : Contributions à la flore de la Nouvelle-Calédonie.

1926

1er *Fascicule.* — F. Gagnepain : Contribution à l'Étude géo-botanique de l'Indochine.

2me et dernier *Fascicule.* — Kuno Mezger : Notes illustrées sur les bois de Nouvelle-Calédonie et sur les arbres qui les fournissent.

1927

1er *Fascicule.* — H. Jumelle : Les Vonitra, Palmiers de Madagascar.
H. Jumelle : Ravenea et Louvelia, Palmiers de Madagascar.

2me et dernier *Fascicule.* — P. Choux : Les Cynanchum à feuilles de Madagascar.

1928

1er *Fascicule.* — H. Jumelle : Plantes de Mauritanie récoltées par le lieutenant Boëry.

2me *Fascicule.* — Pieraerts et de Winter : Etudes des graines de quelques espèces de Luffa.
H. Jumelle : Un nouveau genre malgache de Palmiers
H. Jumelle : Un nouveau genre malgache d'Aracées.
P. Choux : Observations anatomiques et microchimiques sur les graines grasses de quelques Sapotacées africaines.

3me *Fascicule.* — H. Jumelle : Les Neophloga, Palmiers de Madagascar.

1929

1er *Fascicule.* — A. Baudon : Contribution à l'Etude des Plantes oléagineuses de l'Afrique Equatoriale.

2me *Fascicule.* — Mlle A. Damiani : Recherches anatomiques sur les feuilles de Vonitra et le Piassava de Madagascar.

3me *Fascicule.* — L. Margaillan : Nouvelles recherches sur quelques Graines oléagineuses des Pays chauds.

1930

1er *Fascicule.* — H. Jumelle : Les Moringa de Madagascar.

2me *Fascicule.* — Ch. Exbrayat-Durivaux : Notes sur la germination des Moringa malgaches.

3me *Fascicule.* — Van Gaver : Notes sur quelques Ophidiens de la Guinée Française.

4me *Fascicule.* — H. Jumelle : Catalogue descriptif des collections botaniques du Musée colonial de Marseille : *Indochine* (1re partie).

1931

1er *Fascicule.* — H. Jumelle : Catalogue descriptif des collections botaniques du Musée colonial de Marseille : *Indochine* (2e partie).

2me *et dernier fascicule.* — H. Jumelle : Plantes du Soudan français récoltées par le lieutenant Boëry.

MODE DE PUBLICATION ET CONDITIONS DE VENTE

Les *Annales du Musée Colonial de Marseille*, fondées en 1893, paraissent annuellement en un volume ou en plusieurs fascicules.

Tous ces volumes, dont le prix est variable suivant leur importance, sont en vente à la Société d'Editions Géographiques, Maritimes et Coloniales, 184, Boulevard Saint-Germain, à Paris, à laquelle toutes les demandes de renseignements, au point de vue commercial, doivent être adressées.

Tout ce qui concerne la rédaction doit être adressé à M. Henri JUMELLE, professeur à la Faculté des Sc[illegible] directeur du **Musée Colonial de Marseille,** Faculté d[illegible] Sciences, place Victor Hugo, à Marseille.

ORLÉANS, IMP. H. TESSIER

ANNALES

DU

MUSÉE COLONIAL
DE MARSEILLE

FONDÉES EN 1893 PAR EDOUARD HECKEL

DIRIGÉES PAR

M. HENRI JUMELLE

Correspondant de l'Institut,
Professeur à la Faculté des Sciences
Directeur du Musée Colonial de Marseille

Quarantième année. 4e série, 10e volume (1932).

SECOND FASCICULE

DEUX ASCLÉPIADACÉES CACTIFORMES DE MADAGASCAR

par M. PIERRE CHOUX

Professeur à la Faculté des Sciences de Caen



FACULTÉ DES SCIENCES DE MARSEILLE
MUSÉE COLONIAL
PLACE VICTOR-HUGO

1932

SOMMAIRES

des plus récents Volumes des *Annales du Musée Colonial de Marseille*

1920

1er *Fascicule.* — Aime Jauffret : Recherches sur la détermination des bois exotiques colorés d'après les caractères chimiques et spectroscopiques.

2me *Fascicule.* — Herbert Stone : Les Bois utiles de la Guyane Française (fin).

Supplément. — Index alphabétique des noms botaniques et indigènes cités dans Les Bois utiles de la Guyane Française.

1921

Perrier de la Bathie : La Végétation malgache.

1922

1er *Fascicule.* — H. Jumelle : Les Aponogeton malgaches.
H. Jumelle : Le Cycas Thouarsii.

2me *Fascicule.* — H. Chermezon : Revision des Cypéracées de Madagascar (2e partie).

3me *Fascicule.* — H. Jumelle : Les Chrysalidocarpus, Palmiers de Madagascar.

1923

1er *Fascicule.* — H. Jumelle : Catalogue descriptif des Collections botaniques du Musée Colonial de Marseille : Afrique Equatoriale Française.

2me *Fascicule.* — P. Choux : Nouvelles Etudes biologiques sur les Asclépiadacées de Madagascar.
G. Clot : Quelques Graines oléagineuses des Colonies Françaises.

3me *Fascicule.* — Van Gaver : Contribution zoologique à l'Etude des Huiles d'Animaux marins.

1924

1er *Fascicule.* — V. Autran : Notes sur les Plantes oléagineuses de l'Afrique Equatoriale Française.
Vidal et Aribert : Essais de fabrication de papier avec le Leptadenia Spartum.

2me *Fascicule.* — H. Jumelle : Les Neodypsis, Palmiers de Madagascar.

3me *Fascicule.* — P. Choux : Les Tubercules du Panicum maximum et du Cyperus articulatus.

4me *Fascicule.* — E. Miège : Note sur un Cotonnier marocain.

1925

1er *Fascicule.* — Labrande : Etude chimique du Bdellium d'Afrique.

2me *Fascicule.* — L. Margaillan : Etude chimique de quelques graines oléagineuses des pays chauds, et, en particulier, des colonies françaises.

3me *Fascicule.* — H. Jumelle : Blé et Orge de Mauritanie.
P. Choux : Index des Sapindacées de Madagascar.
L. Margaillan : Etude chimique des graines et des huiles de pracachy et d'owala.

ANNALES

DU

MUSÉE COLONIAL DE MARSEILLE

Année 1932

ANNALES

DU

MUSÉE COLONIAL

DE MARSEILLE

FONDÉES EN 1893 PAR EDOUARD HECKEL

DIRIGÉES PAR

M. HENRI JUMELLE

Correspondant de l'Institut,
Professeur à la Faculté des Sciences
Directeur du Musée Colonial de Marseille

Quarantième année. 4e série, 10e volume (1932).

SECOND FASCICULE

DEUX ASCLÉPIADACÉES CACTIFORMES DE MADAGASCAR

par M. PIERRE CHOUX

Professeur à la Faculté des Sciences de Caen



FACULTÉ DES SCIENCES DE MARSEILLE
MUSÉE COLONIAL
PLACE VICTOR-HUGO

1932

DEUX ASCLÉPIADACÉES CACTIFORMES DE MADAGASCAR

par M. Pierre CHOUX
Professeur à la Faculté des Sciences de Caen.

Les représentants les plus curieux de la famille des Asclépiadacées sont certainement les espèces où la crassulescence des tiges, la présence sur ces dernières de tubercules coniques régulièrement disposés et l'avortement corrélatif des feuilles, réduites à des épines ou à de petites écailles, pourraient laisser croire, au premier abord, et surtout en l'absence de fleurs, que l'on se trouve en présence d'une Cactacée.

Ces *Asclépiadacées cactiformes*, qui comprennent une dizaine de genres, dont le plus important est le genre *Stapelia*, sont rangées par K. Schumann (1) dans la *tribu des Céropégiées*, alors que d'autres auteurs, comme N. E. Brown (2), les séparent des Céropégiées pour en faire une tribu spéciale, celle des *Stapéliées*. D'autre part ces Céropégiées cactiformes, ou ces Stapéliées, sont surtout des *plantes africaines*, répandues particulièrement dans l'*Afrique tropicale*, et plus encore en *Afrique australe*, toutes régions où les formations désertiques ne sont pas rares.

---

(1) K. Schumann : Asclepiadaceæ (*Die natürlichen Pflanzenfamilien*, von A. Engler, IV Teil, 2 Abteilung, p. 264, Leipzig, 1895).

(2) N. E. Brown : Stapeliæ Barklyanæ (*Hooker's Icones Plantarum*, third Series, vol. X, under plate 1925, 1891). — Asclepiadeæ (*Flora of Tropical Africa*, vol. IV, sect. I, p. 239, 1904). — Asclepiadeæ (*Flora Capensis*, vol. IV, sect. I, p. 525, 1909).

Par contre, *à Madagascar*, qui a cependant des affinités floristiques évidentes avec l'Afrique tropicale et l'Afrique australe et qui possède une flore xérophile des plus variées, *on n'a connu pendant longtemps aucune Céropégiée cactiforme.*

On a bien décrit une trentaine d'espèces d'Asclépiadacées malgaches, dont les tiges charnues sont dépourvues de feuilles, ou ne portent que des feuilles réduites à de petites écailles. Mais, outre que ces plantes n'ont pas véritablement l'aspect cactiforme — car leurs tiges souvent lisses, ou faiblement striées, ne portent ni tubercules, ni épines, — elles appartiennent toutes à la tribu des *Cynanchées*, sauf le *Nematostemma Perrieri*, qui est une *Asclépiadinée.* Quant aux quatre *Ceropegia* subaphylles de la région d'Ambovombé, que nous avons décrits il y a quelques années (1), ils n'ont pas, eux non plus, l'aspect cactiforme.

Et c'est *en février 1931 que M. Decary a trouvé, pour la première fois*, à 15 kilomètres au Nord d'Ambovombé (province de Fort-Dauphin), dans une région où le facies de la végétation est nettement xérophytique, *une Céropégiée cactiforme*, que nous avons décrite récemment sous le nom de *Stapeliopsis madagascariensis* (2). A vrai dire, cette plante, qui semble assez rare, avait déjà été observée par M. Decary quelques années auparavant ; mais elle n'était pas en fleurs à ce moment-là et M. Decary avait pensé, à l'époque, qu'il s'agissait d'une Cactacée, car, nous écrivait-il, l'année dernière, « *cette petite plante crassulescente a plutôt le port d'une Cactacée que d'une Asclépiadacée* ».

Or, nous pouvons *signaler aujourd'hui, à Madagascar*, et provenant de la même région, une *deuxième espèce du même groupe*, moins rare cependant que la précédente, et que M. Decary a récoltée, d'une part, en avril 1931, sur les pentes broussailleuses du Mont Angavo, au Nord d'Ambovombé

(1) P. Choux : Les Asclépiadacées malgaches de la région d'Ambovombé (*Bull. du Mus. d'Hist. nat.*, T. 31, 1925, p. 398-401).

(2) P. Choux : *Stapeliopsis madagascariensis* n. sp., Céropégiée cactiforme de Madagascar (*C. R. Ac. Sc. Paris*, t. 193, p. 1444, 1931).

(nº 8820) et d'autre part, en juin 1931, entre Behara et Tranomaro, au Nord-Est d'Ambovombé (nº 9033).

Cette plante vit là, *en touffes*, dans les broussailles. Les *tiges*, qui renferment un latex très amer, peuvent *atteindre 15 et 18 centimètres de hauteur* ou, exceptionnellement, 20 centimètres. Elles sont *charnues*, épaisses (7 à 10 millimètres de diamètre), *dépourvues de feuilles* et complètement *recouvertes de mamelons coniques* (de 2 mm. 3 à 2 mm. 5 de longueur), étroitement *serrés les uns contre les autres*, mais sans agencement régulier, et *terminés à leur sommet par un poil* de 3 à 4 millimètres de longueur, ce qui donne à ces tiges un *aspect chevelu* (voir Planche I). Particularité curieuse : ces poils sont blanchâtres en saison sèche, mais verdissent rapidement à la moindre pluie, d'où alors un *aspect plus ou moins musciforme.* Enfin, si ces tiges sont normalement de forme cylindrique, il arrive parfois — voire même assez souvent — qu'elles soient déformées par des piqûres d'insectes.

Les *fleurs* sont situées par petits groupes à la base des tiges et portées par des pédicelles de 5 à 7 millimètres de longueur. Les *boutons floraux*, turbinés et de contour pentagonal, ont 7 millimètres de hauteur sur 6 millimètres de diamètre.

Les *sépales*, glabres et très peu soudés à la base, sont ovales-subulés ; leur partie inférieure, de forme ovalaire, se prolonge en effet par une pointe triangulaire aiguë assez longue (fig. 1 de la Planche III). Ils ont 5 millimètres de longueur sur 1 mm. 6 à 1 mm. 8 de largeur.

La *corolle*, brun-rougeâtre, *charnue*, est campanulée et a 11 millimètres de diamètre. Elle est *garnie intérieurement de poils courts*, *cylindriques*, *massifs* et terminés par une cellule sécrétrice, alors qu'extérieurement, aux sinus de la corolle, on remarque de petites pointes saillantes. Les pétales ont 10 mm. 5 à 11 millimètres de longueur et sont soudés sur 6 mm. 5 à 7 mm. 5 ; les lobes, triangulaires, à sommet apiculé, ont

3 mm. 5 à 4 millimètres de longueur sur 6 millimètres de largeur à la base.

La *couronne*, double, est soudée au gynostège et cette soudure est plus étendue en hauteur au niveau des filets staminaux.

La *couronne externe*, oppositipétale, est tubulée-campanulée. Les cinq pièces qui la composent forment d'abord une sorte de tube de 2 mm. 6 de diamètre, puis elles se rabattent vers l'extérieur et se divisent enfin en deux pointes triangulaires, obtuses, sensiblement parallèles, de 1 mm. 4 à 1 mm. 5 de longueur. Cette couronne, dont la hauteur totale est de 4 millimètres (les pièces étant soudées à la base sur 1 mm. 5), dépasse nettement (d'environ 2 mm. 5) la colonne staminale, qui est peu élevée et qui n'a que 2 mm. 5 de hauteur. Si on étale cette couronne sur un plan horizontal, les deux pointes de chaque pièce se rapprochent par leur sommet, de manière à figurer un peu, comme l'indique et le figure N. E. Brown (1) à propos des *Trichocaulon piliferum* N. E. Br. et *flavum* N. E. Br., « *a pair of mandibles* ». Cet aspect est bien visible dans la figure 1 (en bas) de la Planche III.

La *couronne interne*, beaucoup plus courte que la couronne externe, est formée par cinq pièces oppositisépales, indépendantes entre elles, mais fixées à la couronne externe d'une part et aux étamines de l'autre. La partie libre de ces pièces, qui n'a qu'un demi-millimètre de longueur, est représentée par une pointe courte et triangulaire, plus ou moins rabattue horizontalement sur la partie médiane des anthères.

Les *pollinies* sont subhorizontales, du fait que la partie terminale des anthères, où elles sont incluses, est rabattue sur le sommet du stigmate et se trouve être plus ou moins horizontalement disposée. Elles sont comprimées latéralement et présentent sur leur bord supérieur une lamelle translucide.

---

(1) N. E. Brown : The Stapelieæ of Thunberg's Herbarium with descriptions of four new genera of Stapelieae (*The Journ. of the Linn. Soc.*, Bot., vol. XVII, 1880, p. 164, pl. XI, fig. 1, 3 et 4).

Elles ont 0 mm. 383 de longueur sur 0 mm. 245 à 0 mm. 252 de largeur. Le rétinacle brunâtre est pourvu de chaque côté d'une expansion aliforme, sur laquelle s'insèrent de très courts caudicules.

La masse stigmatique, de contour pentagonal, avec cinq angles saillants pour l'insertion des rétinacles, présente sur sa face supérieure cinq concavités, dans chacune desquelles s'infléchit la partie supérieure des anthères ; au centre même se trouve une petite dépression.

La Céropégiée cactiforme dont nous venons de préciser les caractères est bien différente, surtout par son appareil végétatif, du *Stapeliopsis madagascariensis* (1). Elle doit être placée dans le genre *Trichocaulon*, créé en 1878 par E. N. Brown (2) pour le *Stapelia pilifera* de Linné et qui comprend aujourd'hui une vingtaine d'espèces, toutes localisées en Afrique australe. Elle ne nous paraît d'ailleurs pouvoir être identifiée avec aucune de ces espèces et nous appellerons donc

---

(1) *Stapeliopsis madagascariensis : Caules aphylli*, densi, *erecti*, 10 cm. alti, carnosi, *6-costati*, costis cum *verrucis spinosis* alternantibus (3 verrucis in quoque verticillo). Flores, parum fasciculati, ima parte caulis inserti. Sepalis ovatis-triangulis, acutis, glabris, 4 mm. 7 longis, 1 mm. 6-1 mm. 9 latis, basi (0 mm. 9-1 mm.) coalitis. Corolla large campanulata, leviter carnosa, intus papillosa ferenteque pilos cylindratos, crassos, 1 mm.-1 mm. 4 longos, apice secretores ; petalis 13-15 mm. longis, fere in dimidio (6-7 mm.) coalitis, lobis triangulis acutis, 6-9 mm. longis, basi 6-7 mm. latis. Corona duplice ; corona exteriore 3 mm. 5 lata, quinque lobis extus liberis, basi rectangulis, apice (1 mm. 7-2 mm.) alte bifidis, gynostegium superantibus ; corona interiore breviore (1 mm. alta), quinque lobis triangulis, basi corona exteriore staminibusque coalitis, apice ad antheras applicatis. Polliniis complanatis, translatoribus transversis, retinaculo basi lateraliterque appendiculato. Stigmate pentagono, supra excavato. Folliculi longi (8 cm. 2-10 cm. 3) et angusti (6 mm. 5 lati).

(2) N. E. Brown : The Stapelieae of Thunberg's Herbarium with descriptions of four new genera of Stapelieæ (*The Journ. of the Linn. Soc.*, Bot., vol. XVII, p. 164, 1880).

Trichocaulon Decaryi (1) cette nouvelle Céropégiée cactiforme de Madagascar.

Mais, d'autre part, comme nous disposions d'assez nombreux échantillons de *Stapeliopsis madagascariensis* et de *Trichocaulon Decaryi*, il nous a paru intéressant d'étudier la structure anatomique de ces deux Asclépiadacées cactiformes.

Structure anatomique du Stapeliopsis madagascariensis

La section transversale de la tige (fig. 1) montre nettement les *six sillons qui alternent avec les six côtes saillantes ;* mais ces dernières, étant rehaussées de mamelons disposés en verticilles ternaires, sont, de ce fait, d'épaisseur et de forme variables, suivant le niveau où la section a été pratiquée. Les coupes obtenues sont elles-mêmes de formes différentes et si, *assez souvent*, la *section transversale est de forme triangulaire*, d'autres fois elle est plus ou moins irrégulière. D'autre part, ce que montrent également les sections transversales, c'est que les trois mamelons de chaque verticille ne prennent pas naissance exactement sur le même plan horizontal ; généra-

(1) *Trichocaulon Decaryi : Caules aphylli*, densi, *erecti*, usque ad 15-18 cm. (rarius 20 cm.) alti, carnosi, multis densatisque *tuberculis conicis piliferisque* ornati. Flores ima parte caulis inserti. Sepalis glabris, ovatis-subulatis, 5 mm. longis, 1 mm. 6-1 mm. 8 latis. Corolla campanulata, fusca-subrubra, carnosa, intus pilos breves, cylindratos, crassos, apice secretores, ferente ; petalis 10 mm. 5-11 mm. longis, basi (6 mm. 5-7 mm. 5) coalitis, lobis triangulis, apice apiculatis, 3 mm. 5-4 mm. longis, basi 6 mm. latis. Corona duplice ; corona exteriore tubulosa-campanulata, 4 mm. alta, gynostegium (2 mm. 5 altum) superante, quinque lobis basi (1 mm. 5 coalitis) apice bifidis ; aculeis triangulis obtusis 1 mm. 4-1 mm. 5 longis ; corona interiore breviore, quinque lobis triangulis basi corona exteriore staminibusque coalitis, apice (0 mm. 5 longis) liberis et ad antheras applicatis. Polliniis complanatis, subtransversis, lateraliter pellucidis ; retinaculo lateraliter appendiculato ; translatoribus brevissimis. Stigmate pentagono, supra excavato.

lement il y en a deux qui naissent au même niveau et le troisième apparaît à un niveau légèrement différent.

La structure anatomique est assez simple. La tige est

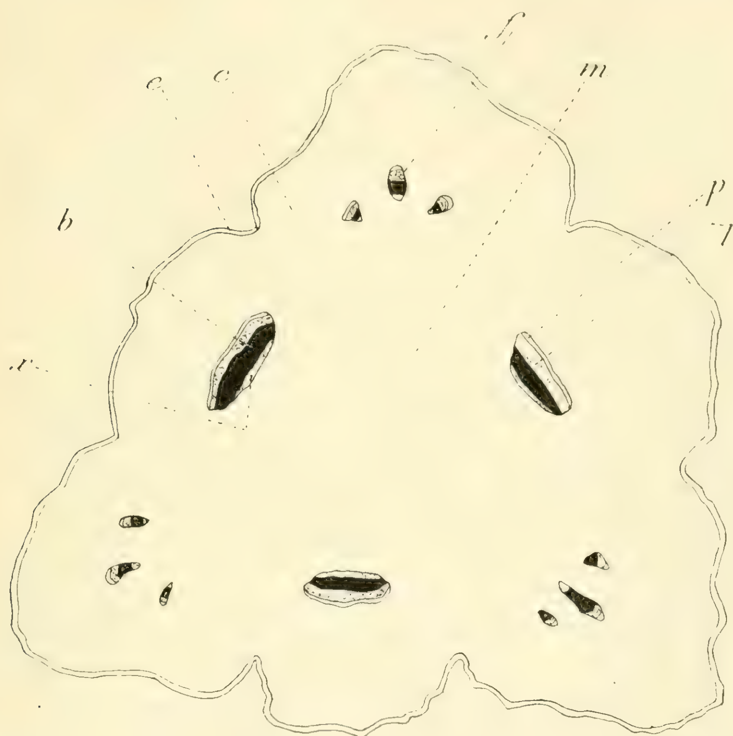


Fig. 1. — Coupe transversale schématique d'une tige de *Stapeliopsis madagascariensis* : *e*, épiderme ; *c*, écorce ; *f*, faisceau libéro-ligneux ; *p*, péricycle ; *l*, liber ; *b*, bois ; *x*, liber périmédullaire ; *m*, moelle.

entourée par un *épiderme cutinisé et stomatifère*, les stomates étant accompagnés de cellules annexes, disposées parallèlement à la fente, comme cela est fréquent chez les Asclépiadacées. Dans notre espèce, il y a, à côté des cellules stomatiques, une ou deux cellules-annexes, dans chacune desquelles on remarque une cloison transversale. Cet épiderme recouvre

un *parenchyme chlorophyllien*, à grandes cellules ovalaires et dans lequel la limite entre l'écorce et le cylindre central n'est indiquée que par la présence de *faisceaux libéro-ligneux*, surmontés par quelques *fibres cellulosiques d'origine péricyclique*. Dans ce parenchyme, on remarque de *nombreux laticifères* ramifiés, à cavité continue, de diamètre réduit (15 μ), qui sont plus abondants dans la moelle que dans l'écorce.

Le nombre, la position et la grosseur des différents faisceaux libéro-ligneux varient, dans un même individu, suivant le niveau où la section a été pratiquée. En effet des coupes transversales faites en série nous ont permis de constater qu'*à la naissance de chaque mamelon deux ou trois faisceaux libéro-ligneux quittent la stèle pour aller dans ce mamelon et dans l'épine qui le termine*, alors que d'autres fois ce sont simplement des *ramifications des faisceaux libéro-ligneux caulinaires qui vont dans les mamelons en question*, la portion principale de ces faisceaux demeurant dans la stèle. Mais, dans la première éventualité, ce sont alors des faisceaux libéro-ligneux voisins qui viennent, et de chaque côté, prendre peu à peu la place de ceux qui sont passés dans les mamelons. De plus, des faisceaux voisins peuvent se réunir en un faisceau unique plus volumineux, lequel peut ultérieurement se scinder en plusieurs faisceaux séparés et plus petits. Et c'est pourquoi sur certaines sections transversales il n'y a que huit faisceaux, alors que sur d'autres on peut en compter dix, douze, treize et même seize.

Dans tous les cas ces faisceaux libéro-ligneux, s'ils peuvent être assez étendus dans le sens tangentiel par suite des réunions précitées, ne sont jamais très développés dans le sens radial, bien qu'on y observe un début de formations secondaires. De plus les éléments lignifiés y sont peu nombreux et réduits à quelques vaisseaux. Et comme, par ailleurs, il n'y a de fibres cellulosiques, ni dans l'écorce, ni dans la moelle, les *éléments de soutien sont donc fort peu développés* dans cette espèce, ce qui est bien en rapport avec la crassulescence des tiges et leur hauteur toujours faible.

Ajoutons qu'à la partie interne de ces faisceaux il y a quelques îlots de liber périmédullaire, comme dans toutes les Asclépiadacées.

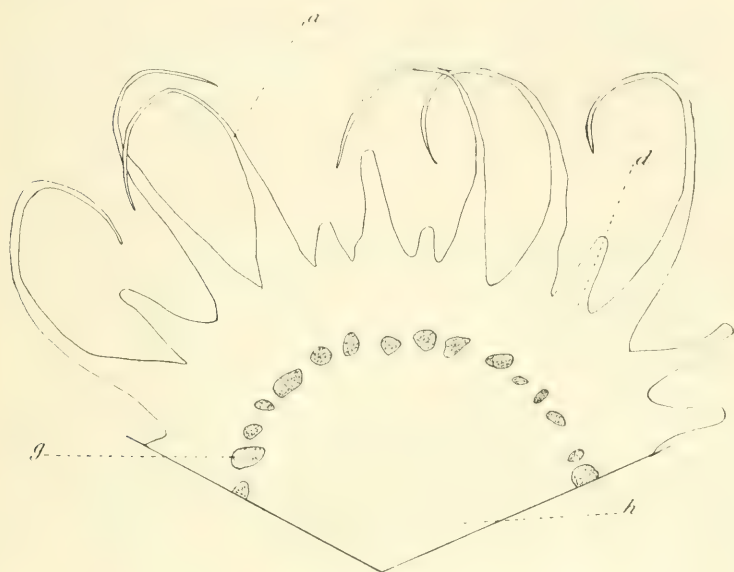


Fig. 2. — Coupe transversale schématique d'une portion de tige de *Trichocaulon Decaryi* : *a*, pointe et poil ; *d*, écorce ; *g*, faisceau libéroligneux ; *h*, moelle.

Structure anatomique du Trichocaulon Decaryi.

Une section transversale de la tige du *Trichocaulon Decaryi* a un aspect tout à fait particulier, par suite de la présence des *pointes pilifères, qui forment une sorte de couronne* autour de cette tige, sans que d'ailleurs cette couronne soit absolument régulière (fig. 2). En effet, comme les pointes en question ne sont pas disposées en verticilles, une section transversale ne coupe pas exactement par leur grand axe toutes les pointes qu'elle rencontre et certaines de ces dernières sont sectionnées à des distances variables de ce grand axe. C'est pourquoi, dans

la section transversale schématique que nous avons figurée, il y a des pointes bien nettes et complètes et d'autres dont une portion seulement a été intéressée par la section.

Quant à la structure interne de cette tige, elle est très simple, comme celle du *Stapeliopsis madagascariensis*. On y trouve d'abord un *épiderme stomatifère*, les stomates se rencontrant jusque sur les poils, où en outre l'épiderme est papilleux. Mais les stomates ne présentent pas de cellules annexes, contrairement à ce qui a lieu dans le *Stapeliopsis madagascariensis*.

Un *parenchyme* à grandes cellules arrondies (plus petites cependant et plutôt elliptiques dans les pointes) forme la masse fondamentale de cette tige ; les chloroplastes y sont surtout abondants dans l'écorce et plus particulièrement dans les pointes.

L'*endoderme et l'assise qui le précède* renferment, et cela surtout au niveau des faisceaux libéro-ligneux et de la partie basilaire de leurs ramifications, des *grains d'amidon*, de petite taille, et qui ont au maximum 6 μ 57 de diamètre. Mais il y a aussi *quelques cellules amylifères dans le liber et dans le liber périmédullaire.*

Les *faisceaux libéro-ligneux* sont nombreux, isolés les uns des autres et surmontés par des fibres cellulosiques péricycliques. Dans chacun d'eux l'assise génératrice a commencé à fonctionner ; en outre il y a du liber périmédullaire. Ces faisceaux donnent naissance à des ramifications, qui vont dans les pointes et dans les poils, ces derniers étant vascularisés presque jusqu'à leur extrémité.

Enfin, de *nombreux laticifères* ramifiés courent en tous sens dans le parenchyme et jusque dans les pointes. Ces laticifères ont en moyenne 46 μ de diamètre ; ils sont donc d'un calibre supérieur à ceux du *Stapeliopsis madagascariensis.*

En résumé, si on retrouve dans nos deux Céropégiées cactiformes les caractéristiques anatomiques des Asclépiadacées,

en revanche elles ne présentent pas de particularités bien spéciales.

Mais, du point de vue général, les deux Céropégiées cactiformes trouvées par M. Decary viennent enrichir la flore xérophile malgache, déjà si variée, et il est d'autre part intéressant de pouvoir faire connaître à Madagascar des représentants d'un groupe si nombreux en Afrique australe.

ORLÉANS, IMP. H. TESSIER. — 7-1932



CHOUX, phot.

Tiges du *Trichocaulon Decaryi*, CHOUX.



CHOUX, phot.

Follicules (à gauche) et tiges (à droite) du *Stapeliopsis madagascariensis*, CHOUX.



Fig. 1. — *Trichocaulon Decaryi*, CHOUX : Fragments du calice (en haut) et de la couronne (en bas).



CHOUX, phot.

Fig. 2. — *Stapeliopsis madagascariensis*, CHOUX : Pollinies (en haut) et fragment de la couronne (en bas).

(Photographies obtenues avec la chambre de Drüner, montée sur statif binoculaire de Zeiss ; objectif 3 pour la fig. 1 ; objectif 4 pour la fig. 2).

1925

3me *Fascicule.* — P. Choux : Etude microscopique de la graine et du tourteau du Pentaclethra filamentosa.

L. Margaillan : Etude chimique de la graine et de l'huile de jaboty.

A. Guillaumin : Contributions à la flore de la Nouvelle-Calédonie.

1926

1er *Fascicule.* — F. Gagnepain : Contribution à l'Étude géo-botanique de l'Indochine.

2me et dernier *Fascicule.* — Kuno Mezger : Notes illustrées sur les bois de Nouvelle-Calédonie et sur les arbres qui les fournissent.

1927

1er *Fascicule.* — H. Jumelle : Les Vonitra, Palmiers de Madagascar.

H. Jumelle : Ravenea et Louvelia, Palmiers de Madagascar.

2me et dernier *Fascicule.* — P. Choux : Les Cynanchum à feuilles de Madagascar.

1928

1er *Fascicule.* — H. Jumelle : Plantes de Mauritanie récoltées par le lieutenant Boëry.

2me *Fascicule.* — Pieraerts et de Winter : Etudes des graines de quelques espèces de Luffa.

H. Jumelle : Un nouveau genre malgache de Palmiers

H. Jumelle : Un nouveau genre malgache d'Aracées.

P. Choux : Observations anatomiques et microchimiques sur les graines grasses de quelques Sapotacées africaines.

3me *Fascicule.* — H. Jumelle : Les Neophloga, Palmiers de Madagascar.

1929

1er *Fascicule.* — A. Baudon : Contribution à l'Etude des Plantes oléagineuses de l'Afrique Equatoriale.

2me *Fascicule.* — Mlle A. Damiani : Recherches anatomiques sur les feuilles de Vonitra et le Piassava de Madagascar.

3me *Fascicule.* — L. Margaillan : Nouvelles recherches sur quelques Graines oléagineuses des Pays chauds.

1930

1er *Fascicule.* — H. Jumelle : Les Moringa de Madagascar.

2me *Fascicule.* — Ch. Exbrayat-Durivaux : Notes sur la germination des Moringa malgaches.

3me *Fascicule.* — Van Gaver : Notes sur quelques Ophidiens de la Guinée Française.

4me *Fascicule.* — H. Jumelle : Catalogue descriptif des collections botaniques du Musée colonial de Marseille : *Indochine* (1re partie).

1931

1er *Fascicule.* — H. Jumelle : Catalogue descriptif des collections botaniques du Musée colonial de Marseille : *Indochine* (2e partie).

2me *et dernier Fascicule.* — H. Jumelle : Plantes du Soudan français récoltées par le lieutenant Boëry.

1932

1er *Fascicule.* — F. Guichard et C. Aubert : Contribution à l'étude de la décoloration des huiles de palme (en deux mémoires).

MODE DE PUBLICATION ET CONDITIONS DE VENTE

Les *Annales du Musée Colonial de Marseille*, fondées en 1893, paraissent annuellement en un volume ou en plusieurs fascicules.

Tous ces volumes, dont le prix est variable suivant leur importance, sont en vente à la Société d'Editions Géographiques, Maritimes et Coloniales, 184, Boulevard Saint-Germain, à Paris, à laquelle toutes les demandes de renseignements, au point de vue commercial, doivent être adressées.

Tout ce qui concerne la rédaction doit être adressé à M. Henri Jumelle, professeur à la Faculté des Sciences, directeur du **Musée Colonial de Marseille,** Faculté des Sciences, place Victor Hugo, à Marseille.

Nous prions instamment nos abonnés, qui réclament souvent des numéros qu'ils supposent manquants, de bien vouloir vérifier, à l'intérieur de la couverture du dernier fascicule paru, si ces numéros ont été publiés, car le nombre des fascicules de chaque année est variable.

ORLÉANS, IMP. H. TESSIER

ANNALES

DU

MUSÉE COLONIAL DE MARSEILLE

Fondées en 1893 par Edouard Heckel

DIRIGÉES PAR

M. Henri JUMELLE

Correspondant de l'Institut,
Professeur à la Faculté des Sciences
Directeur du Musée Colonial de Marseille

Quarantième année. 4e série, 10e volume (1932).

TROISIÈME FASCICULE

LE KONNYAKU DU JAPON

par M. Jean MOTTE

Chef de Travaux de Botanique à la Faculté des Sciences de Montpellier ;
détaché à la Maison Franco-Japonaise de Tokio



FACULTÉ DES SCIENCES DE MARSEILLE
MUSÉE COLONIAL
PLACE VICTOR-HUGO

1932

SOMMAIRES

des plus récents Volumes des *Annales du Musée Colonial de Marseille*

1920

1er *Fascicule.* — Aimé JAUFFRET : Recherches sur la détermination des bois exotiques colorés d'après les caractères chimiques et spectroscopiques.

2me *Fascicule.* — Herbert STONE : Les Bois utiles de la Guyane Française (fin).

Supplément. — Index alphabétique des noms botaniques et indigènes cités dans Les Bois utiles de la Guyane Française.

1921

PERRIER DE LA BATHIE : La Végétation malgache.

1922

1er *Fascicule.* — H. JUMELLE : Les Aponogeton malgaches.
H. JUMELLE : Le Cycas Thouarsii.

2me *Fascicule.* — H. CHERMEZON : Revision des Cypéracées de Madagascar (2e partie).

3me *Fascicule.* — H. JUMELLE : Les Chrysalidocarpus, Palmiers de Madagascar.

1923

1er *Fascicule.* — H. JUMELLE : Catalogue descriptif des Collections botaniques du Musée Colonial de Marseille : Afrique Equatoriale Française.

2me *Fascicule.* — P. CHOUX : Nouvelles Etudes biologiques sur les Asclépiadacées de Madagascar.
G. CLOT : Quelques Graines oléagineuses des Colonies Françaises.

3me *Fascicule.* — Van GAVER : Contribution zoologique à l'Etude des Huiles d'Animaux marins.

1924

1er *Fascicule.* — V. AUTRAN : Notes sur les Plantes oléagineuses de l'Afrique Equatoriale Française.
VIDAL et ARIBERT : Essais de fabrication de papier avec le Leptadenia Spartum.

2me *Fascicule.* — H. JUMELLE : Les Neodypsis, Palmiers de Madagascar.

3me *Fascicule.* — P. CHOUX : Les Tubercules du Panicum maximum et du Cyperus articulatus.

4me *Fascicule.* — E. MIÈGE : Note sur un Cotonnier marocain.

1925

1er *Fascicule.* — LABRANDE : Etude chimique du Bdellium d'Afrique.

2me *Fascicule.* — L. MARGAILLAN : Etude chimique de quelques graines oléagineuses des pays chauds, et, en particulier, des colonies françaises.

3me *Fascicule.* — H. JUMELLE : Blé et Orge de Mauritanie.
P CHOUX : Index des Sapindacées de Madagascar.
L. MARGAILLAN : Etude chimique des graines et des huiles de pracachy et d'owala.

ANNALES

DU

MUSÉE COLONIAL DE MARSEILLE

Année 1932

ANNALES

DU

MUSÉE COLONIAL DE MARSEILLE

FONDÉES EN 1893 PAR EDOUARD HECKEL

DIRIGÉES PAR

M. HENRI JUMELLE

Correspondant de l'Institut,
Professeur à la Faculté des Sciences
Directeur du Musée Colonial de Marseille

Quarantième année. 4e série, 10e volume (1932).

TROISIÈME FASCICULE

LE KONNYAKU DU JAPON

par M. JEAN MOTTE

Chef de Travaux de Botanique à la Faculté des Sciences de Montpellier ;
détaché à la Maison Franco-Japonaise de Tokio



FACULTÉ DES SCIENCES DE MARSEILLE
MUSÉE COLONIAL
PLACE VICTOR-HUGO

1932

LE KONNYAKU DU JAPON

par M. Jean MOTTE,

Chef de Travaux de Botanique
à la Faculté des Sciences de Montpellier ;
détaché à la Maison Franco-Japonaise de Tokio

L'empire japonais s'étend parallèlement à la côte orientale de l'Asie sur une longueur de 3.500 kilomètres, réalisant une superficie totale de 387.915 kilomètres carrés, peuplés de 90.395.041 habitants (1). Le Japon proprement dit représente à lui seul plus des deux tiers de cette population, soit 64 millions 447.724 habitants, nombre d'ailleurs en progression constante comme en témoignent les chiffres suivants :

1895	42.270.620
1905	45.678.396
1915	54.935.755
1925	62.044.649
1930	64.477.724

Actuellement la population augmente encore annuellement d'environ 1.000.000 d'habitants.

Le riz forme la base de l'alimentation du peuple japonais. Mais la production nationale est actuellement insuffisante, et l'importation de riz étrangers (2) est devenue nécessaire. La situation insulaire du Japon et l'accroissement constant de sa population font donc de cette question alimentaire un problème d'ordre primordial. Or à ce jour, sur les 387.915 kilomètres carrés qui représentent la superficie du Japon, 58.200 seulement, soit 15 p. 100, correspondent à des terres arables.

---

(1) Recensement de 1930.

(2) Provenant surtout d'Indo-Chine.

Encore convient-il de noter que, en raison des exigences de sa culture, 31.054 kilomètres carrés seulement de plaines



Fig 1. — Carte des régions de culture du konnyaku au Japon.

irrigables peuvent être plantés en riz. On devait donc songer à défricher et à donner à la culture les 329.715 kilomètres carrés de terrains encore vierges. Mais l'estimation actuelle

ne porte guère qu'à 1.000.000 d'hectares les terres susceptibles d'être utilisées, dont 300.000 seulement peuvent devenir des rizières. La culture du riz est ainsi vouée à des limites impossibles à dépasser.

Le konnyaku dont nous ferons ici l'histoire, et qui est l'*Amorphophallus Rivieri* Dur. var. *Konjac*, de la famille des Aracées, a, sur le riz, le grand avantage d'être très rustique. Il peut être cultivé, pour son tubercule, dans les montagnes non irriguées et y donner 2.000 à 3.000 yen de bénéfice à l'hectare. On peut aussi associer sa culture à celle du *Paulownia* et surtout du mûrier, dont les exigences sont à peu près les mêmes, parce que le konnyaku se manutentionne pendant la morte saison de la sériciculture. Cultivé dans ces conditions, le konnyaku donne encore au paysan japonais un revenu de 1.000 yen à l'hectare, et ce revenu est susceptible de s'accroître parce que, ainsi que nous le verrons par la suite, le konnyaku, n'étant pas seulement utilisé pour l'alimentation, mais pour d'innombrables usages, est de plus en plus recherché.

I

L'AMORPHOPHALLUS RIVIERI

Distribution géographique. — Le genre *Amorphophallus*, dont fait partie le konnyaku, appartient aux régions tropicales et sous-tropicales pluvieuses, et à la zone tempérée humide. On le rencontre dans l'Asie continentale (presqu'île de Malacca, Indochine, Chine méridionale) et au Japon (îles de Kyushu, Ryushu et Formose), où il est représenté par 62 espèces. Il existe en Océanie, dans les îles du Pacifique et en Australie, où il est représenté par 5 espèces. On le trouve enfin en Afrique, où il est représenté par 33 espèces. Soit au total, 100 espèces (au moins), dont les deux tiers sont originaires de l'Asie.

Parmi ces dernières, 6 sont spontanées dans les îles du Japon :

Amorphophallus gigantiflorus Hayata.

Amorphophallus Henryi N. E. Brown.
Amorphophallus hirtus N. E. Brown.
Amorphophallus Kiusiana Makino.
Amorphophallus Rivieri Durieu, var. *Konjac* Engler.
Amorphophallus shichitoensis Makino.

Toutefois le konnyaku, tel qu'il est actuellement cultivé, paraît répondre non seulement à l'*A. Rivieri* var. *Konjac*, indigène dans Kyushu, Ryushu, Formose et Luçon, mais aussi à l'*A. Rivieri*, type spécifique originel de la variété japonaise. L'*A. Rivieri*, originaire de l'Inde antérieure, de la Cochinchine et de la Chine, était cultivé dans la Chine méridionale qui est aussi le berceau de son utilisation. Il aurait été importé au Japon dans les années d'Engi (901-922 de notre ère), et cultivé simultanément avec la variété japonaise.

Le konnyaku se trouve à peu près partout au Japon, sauf dans le Hokkaido, où cependant la plante se développe bien. Mais la quantité de farine produite est moindre, et l'hiver, plus rigoureux, y rend la conservation des tubercules difficile d'une année à l'autre. Dans les autres îles, ce sont évidemment les départements où la production du riz est médiocre qui se sont adonnés à la culture du konnyaku. Parmi eux, on cite surtout Ibaraki, Gumma, Nagano, Fukushima, Akita, Shizuoka, Archi, Okayama, Hiroshima, Tokushima et Miyazaki.

Synonymie. — Les divers noms botaniques donnés au konnyaku par les divers auteurs sont les suivants :

Amorphophallus Rivieri Durieu.
Amorphophallus Rivieri Dur. var. *Konjac* Engl.
Amorphophallus Konjac Koch.
Arisama Konjac Koch.
Brachyspathe Konjac Koch.
Gonophallus Konjac Schott, Franchet et Savatier.
Dracontium polyphyllum Thunberg.
Hydrosme Rivieri Engler.
Proteinophallus Rivieri Hooker.
Tapeinophallus Rivieri Baill. (err.).

Morphologie. — L'*Amorphophallus Rivieri* est une plante vivace, possédant un tubercule qui donne chaque année une

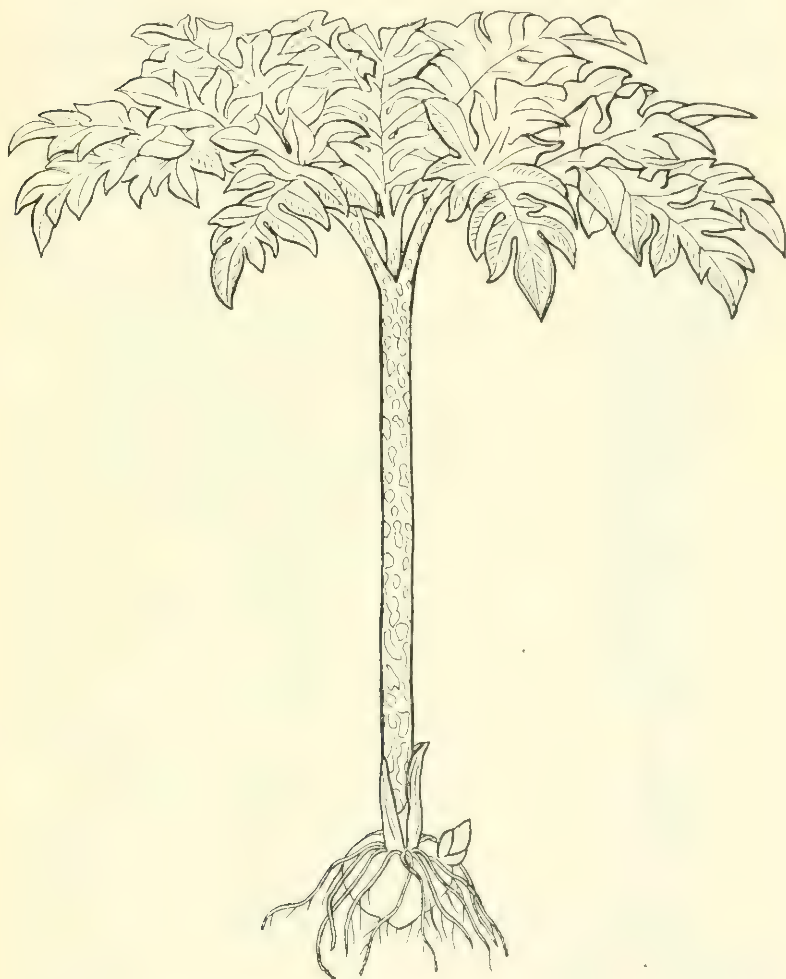


Fig. 2. — *Amorphophallus Konjac* entier, non fleuri (d'après Hooker).

feuille unique, et, après environ cinq ans, une inflorescence analogue à celle des autres Aracées.

La feuille. — Le tubercule donne au printemps une pousse, enveloppée de deux écailles bractéales qui se déchirent pour laisser passer l'unique feuille, d'abord enroulée, puis épanouie à l'extrémité d'un long pétiole (fig. 2). Ce dernier a 60 à 90 centimètres de longueur. Sa section est circulaire, et son diamètre de 2 à 6 centimètres (1). Il est vert, plus clair et légèrement teinté de rose à sa partie supérieure, avec des taches vert foncé, de contour irrégulier, quelquefois cernées de brun, plus ou moins denses et confluentes. L'extrémité distale du pétiole se divise en trois, chaque ramification correspondant à un segment ; et il y a ainsi un segment impair et deux autres pairs et symétriques. Chacun a environ 55 centimètres de longueur ; mais, à cause de leur inclinaison sur le pétiole, l'ensemble de la feuille n'a guère que 90 centimètres de diamètre. Les segments se resubdivisent en lobes peu nombreux, eux-mêmes incisés en lobules plus ou moins irrégulièrement alternes de part et d'autre des nervures, qui sont, ainsi qu'à l'ordinaire, saillantes à la face inférieure, déprimées à la face supérieure, et bordées d'un peu de limbe.



Fig. 3. — Plante fleurie (d'après Hooker).

L'inflorescence. — L'inflorescence apparaît lorsque le tubercule atteint sa cinquième ou sixième

(1) Ces mesures varient, bien entendu, suivant l'âge, et par conséquent suivant les dimensions du tubercule.

année. Le bourgeon printanier donne alors (fig. 3), au lieu d'une feuille, le pédoncule floral, haut de 30 centimètres environ. Il est, lui aussi, d'un vert plus ou moins clair, avec des taches d'un vert brunâtre, quelquefois cernées de brun. La base du pédoncule est entourée d'écailles brun clair. Son sommet porte

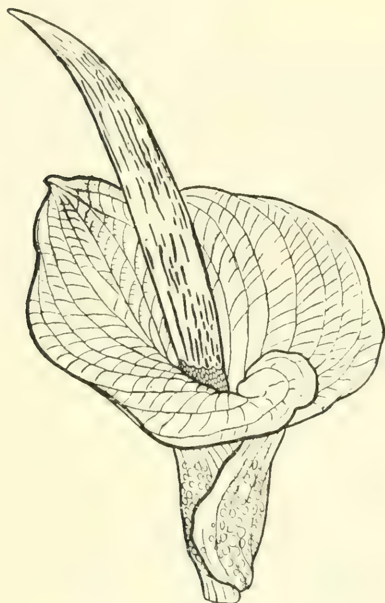


FIG 4.
Inflorescence, avec sa spathe (d'après HOOKER).

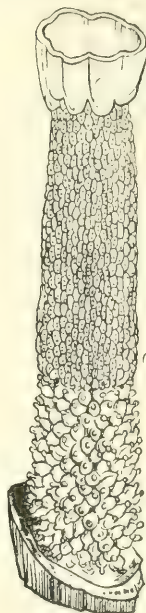


FIG. 5.
Portion fertile du spadice ; fleurs femelles en bas et fleurs mâles en haut.

une spathe d'un noir violacé, taché de vert. Celle-ci est roulée en cornet, longue de 15 à 18 centimètres (fig. 4). Elle a 6 centimètres de diamètre dans sa partie tubulaire et 12 centimètres à son extrémité et présente 15 nervures longitudinales reliées par des nervures transversales moins apparentes. Au centre de la spathe, et prolongeant le pédoncule floral, se trouve le spadice.

Le spadice (fig. 5) est long de 21 à 24 centimètres. Les pistils, jaune clair, forment à sa partie inférieure une ceinture haute de 3 à 6 centimètres. Au-dessus, les étamines couvrent une région de 5 à 9 centimètres de longueur. L'extrémité supérieure du spadice est stérile et d'un violet sombre.

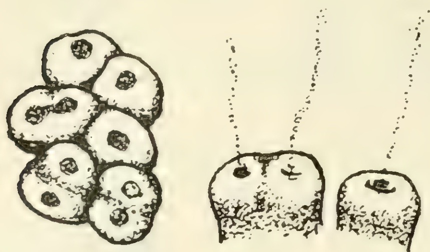


Fig. 6. — Androcée. — A gauche, étamines à 1 et 2 loges, avant la déhiscence des anthères ; à droite, anthères ouvertes, d'où le pollen s'échappe en longues traînées (d'après Baillon).

Les étamines (fig. 6) sont petites, brun clair, serrées les unes contre les autres. Les anthères sont sessiles, généralement à deux loges, quelquefois réduites à une seule. Leur forme

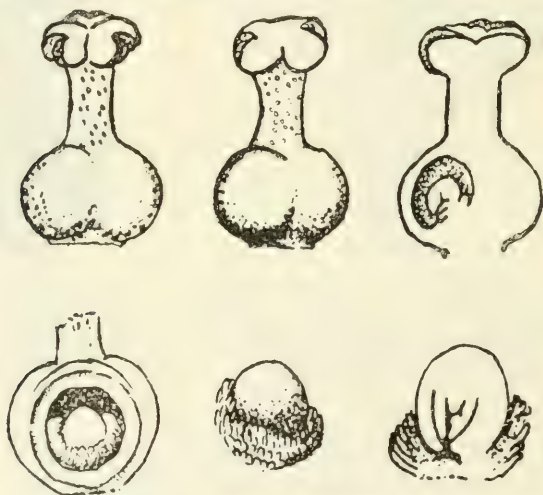


Fig. 7. — Gynécée (trimère ou dimère) entier et en coupe longitudinale ; ovule avec son arille et ce même ovule en section longitudinale (d'après Baillon).

est elliptique allongée. Leur déhiscence est poricide, apicale.

L'ovaire est sphérique, composé de deux ou trois carpelles

formant autant de loges distinctes (fig. 7). Le style est court, mais bien visible. Il porte un stigmate capité. Chaque carpelle renferme un seul ovule, qui présente une expansion arillaire.

Chaque ovaire devient une drupe rouge jaunâtre qui demeure attachée à l'axe. Les graines sont peu nombreuses. Leur surface est unie, leur tégument est mince. Il n'y a pas d'albumen.

Le tubercule. — La partie souterraine de la plante est constituée par un tubercule ellipsoïde. Chaque année, au printemps, lorsque ce tubercule entre en végétation, il donne à la base de sa pousse un tubercule nouveau qui produit aussitôt une gaine et un pétiole vers le haut et des racines vers le bas. A mesure que les feuilles se développent et que la nutrition se fait mieux, le nouveau tubercule grossit, tandis que l'ancien diminue, et, finalement, disparaît. La plante évolue ainsi pendant cinq ans, et fleurit la sixième année. A la floraison il ne se produit pas de tubercule secondaire.

Dans le courant de l'été, les racines se développent, jusqu'à atteindre 90 centimètres de longueur. Elles sont nombreuses au niveau de la partie supérieure du tubercule, moins abondantes dans sa partie moyenne et totalement absentes dans sa partie inférieure. En même temps, et jusqu'à la chute des feuilles, se développent des rameaux souterrains horizontaux au nombre de 5 ou 6. Ils sont situés vers le haut du tubercule, au centre de zones de bourgeonnement qui sont des plages de bourgeons denses. Ces rameaux, dont la longueur atteint 20 centimètres, sont terminés par une extrémité renflée, constituée par 5 ou 6 entre-nœuds très courts, garnis de feuilles écailleuses d'un brun noirâtre. Ces bulbilles, dont l'extrémité est un bourgeon, sont connues sous le nom d'*ichijiku* ou de *tonko*. Elles servent à la multiplication de la plante.

A l'automne, la feuille tombe, laissant apparaître au sommet du tubercule une cicatrice qui présente çà et là des traces vasculaires, et au centre un bourgeon terminal, destiné à évoluer l'année suivante.

Structure du tubercule. — Au-dessous de l'épiderme plus ou moins exfolié se trouvent des couches subéreuses bien développées recouvrant une écorce parenchymateuse. Celle-ci, mince à la partie inférieure du tubercule, est, au contraire, épaisse à la partie supérieure. Elle ne renferme ni amidon ni chlorophylle. Par contre, on y trouve quelques cellules à mannane éparses, et, près des couches ligneuses, de nombreuses cellules à cristaux d'oxalate de chaux.

La moelle est parenchymateuse et forme la partie essentielle du tubercule. Elle contient au printemps d'énormes quantités d'amidon, sous forme de grains simples et composés, ces derniers étant les plus nombreux. A l'automne, au contraire, l'amidon se raréfie et est représenté, presque en totalité, par des grains composés, mais les cellules à mannane sont devenues nombreuses. Puis leur nombre et leurs dimensions augmentent encore du printemps à l'automne, et elles finissent par former le tissu médullaire tout entier. Elles exercent alors une grande pression sur les cellules endodermiques et sur les vaisseaux dont elles dérangent la disposition.

II

INDUSTRIE DU KONNYAKU

Culture. — Le konnyaku se situe, au Japon, du 34e au 43e degré de latitude et du 134e au 142° degré de longitude. Un climat doux, plutôt chaud, lui est favorable, la plante se développant bien entre — 5° et + 35° C. Néanmoins, une exposition trop brutalement ensoleillée lui est néfaste. De même un climat sec ne saurait convenir. La pluie est avantageuse, à condition que l'eau ne séjourne pas sur le terrain. Les sols lourds, argileux ou calcaires, ne conviennent donc pas. Un sol léger et poreux est préférable. Le meilleur est composé par un substratum caillouteux surmonté par une couche de *jodo*, c'est-à-dire de sable et d'argile mélangés en parties égales. Dans tous les cas, il est bon de ne pas cultiver la plante

plusieurs années de suite au même endroit. Il faut ou alterner les cultures ou laisser les champs en jachère.

Préparation de la semence. — Deux procédés sont utilisés.

a) On plante, dans le champ à ensemencer, des tubercules de 3 à 4 ans, et on les arrache au bout d'un an, pour la consommation, en laissant en place les jeunes tubercules formés à leurs dépens.

b) Chaque plante de konnyaku fournit, à chaque récolte, 5 à 10 jeunes tubercules de différentes grosseurs. Ces derniers constituent la semence, appelée *nukago*. Les plus petits d'entre eux sont rejetés, car ils se développent mal. On ne garde que ceux qui ont au moins la dimension d'une fève ; et même, dans les régions où la culture est très suivie, on n'ensemence que des tubercules plus développés. Les nukago sont alors mis en pépinière et élevés ainsi pendant au moins un an. En principe, on ne plante que des tubercules de 2 ou 3 ans d'âge, de forme régulière et sans blessure.

Plantation. — Elle se fait au mois d'avril et nécessite environ 20 kilogrammes de semence à l'are. La terre est assez profondément labourée, et fumée avec un premier engrais, ou *engrais principal.* Les tubercules sont enfouis à 10 ou 15 centimètres de profondeur. Ils doivent être espacés de 15 à 20 centimètres environ s'ils sont petits ; mais, dans les années qui précèdent la récolte, ils doivent être à 30 ou 35 centimètres les uns des autres. En général, on trace des sillons espacés de 60 centimètres dans lesquels on plante les tubercules, à 35 centimètres environ les uns des autres. Après le semis, on recouvre le champ d'herbe fauchée ou de paille, pour éviter la dessiccation du sol, et favoriser le développement des bulbes. Pendant les trois ou quatre mois qui suivent le semis, on donne, une fois par mois, un deuxième engrais, ou *engrais secondaire.* Pour cela, on enlève la couverture d'herbes, on épand le fumier, et on remet la couverture qui restera en place jusqu'à la récolte. Celle-ci a lieu, selon l'âge de la semence, deux ou

trois ans après. Elle fournit de 3 à 4.000 kilogrammes de tubercules propres à la consommation, pour un millier de kilogrammes de semence.

Engrais. — L'engrais principal est obtenu en amassant des débris végétaux qu'on laisse pourrir. On utilise aussi les tourteaux de soja, les vidanges ou les engrais chimiques (superphosphates). On en emploie environ 1.500 kilogrammes à l'hectare. L'engrais secondaire est constitué par des vidanges étendues d'eau, distribuées en arrosages.

Cette méthode, encore généralement utilisée, est empirique et imparfaite. La plupart des engrais utilisés sont en effet des engrais azotés. On tend maintenant à utiliser les engrais potassiques, et surtout les superphosphates qui aident au développement du tubercule.

Récolte. — Elle a généralement lieu vers la mi-octobre, cette date cependant variant selon les régions. Elle ne présente aucun procédé spécial digne d'être mentionné. On se contente de déterrer les tubercules dans l'année qui précède leur floraison en évitant de les blesser, car tout tubercule blessé pourrit et contamine les tubercules voisins.

Conservation. — Nous avons vu que les tubercules déterrés sont de deux sortes : les petits (*nukago*), qui sont conservés comme semence, et les gros (*konnyaku-imo*), qui sont vendus et consommés.

Les tubercules de semence sont d'abord exposés à l'air pendant deux à trois jours pour les sécher, puis conservés à l'abri du froid et de l'humidité pour éviter qu'ils ne gèlent ou ne pourrissent. A cette fin, on dispose, au voisinage d'un fourneau, des étagères de bambou à claire-voie sur lesquelles on étend des nattes en paille de riz. Les tubercules y sont déposés en couches de 15 à 20 centimètres d'épaisseur. On se contente aussi quelquefois de les enfermer dans des sacs de paille que l'on pose sur les susdites étagères. Le fourneau doit être allumé lorsque la température descend au-dessous de — 5° C ;

sinon, la puissance de germination est diminuée. Les tubercules, en bon état de conservation, germent spontanément sur les claies. On choisit alors les plus vigoureux en vue du semis.

Les tubercules destinés à la vente nécessitent moins de précautions. Néanmoins on les sèche trois ou quatre jours au soleil et on les conserve en sacs dans un endroit sec.

Fabrication de la farine. — On utilisait autrefois pour la consommation le tubercule entier tel qu'il s'offrait après la récolte, mais la conservation en était difficile. On emploie actuellement plus volontiers la farine fabriquée selon le procédé de Kuji (1), usité depuis un siècle et demi. Il est le suivant :

Le tubercule, préalablement lavé, est débarrassé de son épiderme avec une spatule de bambou, puis débité, avec un rabot, en tranches épaisses d'un demi-centimètre environ. On enfile ensuite ces tranches, espacées de 2 ou 3 centimètres, sur des broches en bambou longues de 60 à 90 centimètres que l'on expose au soleil, réunies en faisceau de 6 ou 8. On les y laisse une semaine environ.

Les morceaux de tubercule desséchés ainsi obtenus sont alors concassés en fragments approximativement égaux au quart du morceau primitif. C'est l'*arako*.

La farine de konnyaku, ou *konako*, est obtenue en pulvérisant l'arako dans un mortier spécial (fig. 8) actionné par un moulin à eau. Chaque pilon est relié par une corde à une natte rectangulaire que le mouvement du pilon agite automatiquement. On réalise ainsi un courant d'air qui élimine les déchets de toutes sortes (vaisseaux, fibres, etc.). Ces déchets forment une poudre grossière non alimentaire qui est recueillie et utilisée comme engrais sous le nom de *tobiko*.

Cent kilogrammes de tubercules, desséchés et traités, donnent 18 kilogrammes d'arako, qui fournissent à leur tour

(1) Ville du département d'Ibaraki.

12 kilogrammes de farine, ou konako, et 6 kilogrammes de tobiko.

La farine de konnyaku ainsi manufacturée a l'aspect d'une poudre grisâtre à grains grossiers, souvent mêlée de minus-

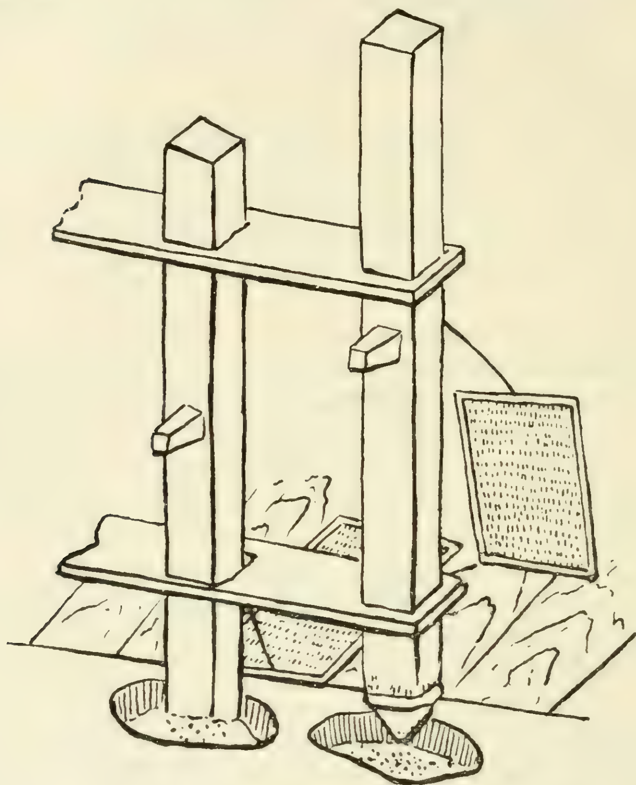


Fig. 8. — Mortier à konnyaku (d'après Takayama).

cules débris ligneux. Elle se trouve dans le commerce en sacs de papier pesant 45 kilogrammes (12 kans), y compris le poids du sac.

Composition de la farine. — La farine de konnyaku a, approximativement, la même composition qualitative que

le tubercule ; mais, bien entendu, les proportions diffèrent. En effet, tandis que le tubercule frais renferme, pour 100 :

Eau	91,67
Graisses	0,08
Hydrates de carbone	6,47
Fibres	0,30
Cendres	0,36

On trouve dans la farine :

Eau	17,17
Graisses	0,63
Hydrates de carbone	68,20
Fibres	2,32
Cendres	4,48

Les hydrates de carbone présents dans le tubercule au moment de la récolte, et, par conséquent, aussi dans la farine, sont surtout de la mannane. Cette substance, qui succède à l'amidon printanier dont elle prend la place, paraît dériver du mannose et du glycose, le mannose donnant du mannobiose, tandis que le glycose donne du cellubiose. Le mélange de ces deux substances constitue la mannane.

Formation cytologique et caractéristiques chimiques de la mannane. — La mannane du konnyaku se forme dans des cellules spéciales du tubercule, qui s'hypertrophient et se déforment rapidement. Elles ont une forme polyédrique, et, au début de leur évolution, la couche protoplasmique pariétale est bourrée de grains d'amidon. Le centre est occupé par un faisceau d'aiguilles d'oxalate de chaux cristallisé, enveloppé de protoplasme ; et, entre ce faisceau et la membrane cellulaire, se trouve la mannane sous forme de grains petits, brun jaunâtre, colorables par l'éosine, et offrant, comme l'amidon, le phénomène de la croix noire en lumière polarisée.

La mannane est coagulable par les alcalis en général. Elle est colorée par la liqueur de Fehling, mais ne la réduit pas.

Elle réduit au contraire le nitrate d'argent (phénomène du miroir d'argent). Elle n'est pas dissoute par la liqueur cupro-ammoniacale, qui la colore simplement en bleu clair. Le chlorure de zinc et l'acide sulfurique iodé sont pratiquement sans action.

Mélangée à l'eau, la mannane de konnyaku donne une gelée analogue à l'empois d'amidon. On admet que, la cellubiose n'étant pas soluble dans l'eau, tandis que la mannobiose est très soluble, il se forme, par absorption d'eau, un état colloïdal parfait, dans lequel la mannobiose réalise la phase continue et la cellubiose la phase disperse. La mannane de konnyaku, à la différence de l'amidon, qui doit être cuit pour donner de la colle, donne donc de la colle par simple mélange avec de l'eau froide. Cette propriété est à la base de la plupart de ses emplois modernes.

III

UTILISATIONS DU KONNYAKU

Alimentation. — Le konnyaku a été de tous temps employé pour l'alimentation. Actuellement encore, les 90 p. 100 de la quantité produite sont consommés sous forme d'aliment. L'origine de cette utilisation est la Chine du Nord sauf Tien-Tsin. Tandis, en effet, que, dans les bassins du Fleuve Jaune, la base de l'alimentation est le kibi (1), le hié (2), l'awa (3), le maïs, le cacahuète, le soja, le blé, l'orge et le colza, on consomme, dans celui du Yang-Tse, le riz, la canne à sucre, le thé, le concombre, l'ail, le sésame, et le konnyaku. Dans cette région, comme au Japon, le tubercule fut d'abord consommé sans être préalablement réduit en farine. On le brisait en menus fragments, qu'on faisait bouillir dans l'eau,

---

(1) *Panicum miliaceum.*

(2) *Panicum frumentaceum.*

(3) *Setaria italica* var. *germanica.*

puis on le réduisait au mortier en une masse pâteuse. On versait alors cette pâte dans un baquet de bois et on y ajoutait une égale quantité de chaux et deux fois plus d'eau. On mélangeait ensuite intimement, et on faisait cuire dans l'eau de chaux.

Actuellement on utilise plus volontiers la farine, qui est de meilleure conservation. Il suffit de la mélanger d'eau jusqu'à ce qu'elle forme une masse collante de consistance épaisse, et de la cuire dans l'eau de chaux. Plus généralement on utilise l'eau de chaux (50 grammes de chaux pour 8 litres d'eau) pour confectionner la pâte. On passe alors celle-ci dans l'eau bouillante pour lui donner un peu plus de consistance, puis on la met dans des moules parallélépipédiques et on la cuit un quart d'heure dans l'eau bouillante. Elle forme ainsi une masse gélatineuse élastique propre à la consommation.

Le konnyaku, sous cette forme, ne se conserve pas plus de quelques jours. Pour le conserver un temps indéfini, on utilise le procédé suivant : Les pains de konnyaku, préparés comme il a été dit ci-dessus, sont débités en tranches minces d'un demi-centimètre d'épaisseur environ. Ces tranches sont plongées pendant cinq à six jours dans une lessive de cendre. Puis on les égoutte, et on les dispose en plein air, à la gelée, sur des nattes de paille. On les arrose d'eau froide cinq ou six fois par jour, et on les laisse ainsi pendant environ deux semaines en les retournant de temps en temps. On les fait ensuite sécher. Le produit ainsi obtenu, dit « konnyaku gelé », se trouve dans le commerce. Il a l'aspect de lames minces, racornies et spongieuses, qui s'utilisent à la manière des champignons séchés.

Emplois industriels. — En dehors de son utilisation alimentaire, les propriétés de la mannane ont fait du konnyaku l'une des colles les plus usitées au Japon. On s'en servait autrefois pour coller le papier utilisé dans la fabrication des *saihai* (1)

(1) Bâton de commandement à l'extrémité supérieure duquel était suspendu un faisceau de lanières en papier épais.

(fig. 9) et des *matoï* (1). En outre, l'enduit de konnyaku devenant, une fois séché, relativement résistant à l'eau, on l'avait employé pour la fabrication de manteaux imperméables. Actuellement, ces emplois se sont multipliés. Ils peuvent se grouper en trois catégories : Ceux qui utilisent les propriétés collantes de la mannane ; ceux qui utilisent la résistance et l'imperméabilité de l'enduit de konnyaku séché ; ceux qui utilisent ses propriétés chimiques, voisines de celles de la cellulose et de l'amidon.

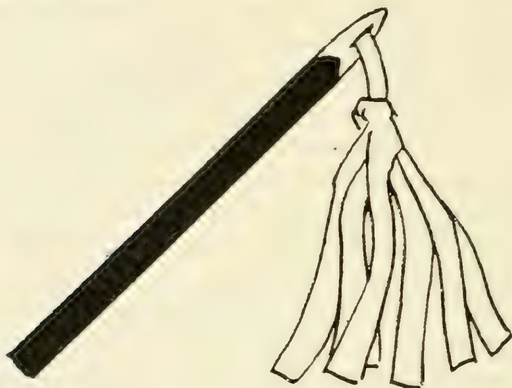


Fig. 9. — Saïhaï (d'après Lemaréchal).

1° La colle de konnyaku est obtenue, comme nous l'avons vu, en mélangeant la farine de konnyaku avec l'eau, dans la proportion approximative de 25 grammes par litre. On ajoute l'eau peu à peu en remuant. Cette colle a sur l'empois d'amidon l'avantage de pouvoir passer du gel au dégel sans perdre pour cela ses propriétés agglutinantes, tandis que la colle d'amidon devient inutilisable lorsqu'elle a été soumise à une basse température. En outre, le konnyaku passe pour écarter les insectes des objets qu'il a servi à coller, tandis que les colles d'amidon ou de riz les attirent. Aussi l'emploie-t-on pour coller les papiers officiels et pour cacheter les drogues et

(1) Sortes d'enseignes servant d'étendards aux corps de pompiers.

les produits pharmaceutiques. Cette colle sert, bien entendu, comme la colle de pâte, à coller les affiches, à fermer les enveloppes, et elle a tous les usages d'une colle de bureau. On l'emploie aussi industriellement pour faire le papier fort de la façon suivante. On colle ensemble deux ou trois feuilles de papier l'une sur l'autre en interposant plusieurs couches de colle ; on presse et on laisse sécher, puis on cuit dans une lessive de soude. Après dessiccation, le papier ainsi traité est cassant ; on le plonge alors dans un bain de glycérine étendue d'eau, pour lui donner de la souplesse.

La colle utilisée pour fabriquer le papier du Japon est aussi à base de konnyaku. Le papier japonais était autrefois obtenu en mélangeant à la pâte de fibres différents mucus et particulièrement ceux qui provenaient du tororo-aoï (1) et du tazu (2). Mais ces mucus étaient de conservation difficile pendant la saison chaude ; aussi les a-t-on remplacés par la colle de konnyaku. Celle-ci est, dans le présent cas, constituée par un mélange de farine de konnyaku et d'eau dans la proportion de 5 p. 100. Ce mélange est soigneusement malaxé, puis on le laisse reposer trois ou quatre heures, et on le filtre dans un sac de toile. Cette colle, additionnée d'un peu de colle de shôfu (3) et d'un peu d'acide lactique ou d'acide borique, peut être conservée un temps très long. On l'utilise étendue d'eau, et elle fournit des papiers solides et lustrés que l'on peut rendre très résistants à l'eau en les exposant quelques instants aux vapeurs d'ammoniaque.

La colle de konnyaku est également employée pour apprêter les tissus. On s'en sert comme empois au même titre que l'amidon, sur lequel elle a l'avantage du bon marché. Mais elle est surtout employée dans l'industrie pour empeser les tissus de coton, de soie, de chanvre ou de laine. Il existe au Japon, pour cet usage, une poudre à base de konnyaku qui se trouve

---

(1) *Abelmoschus Manihot.*

(2) *Sambucus japonica.*

(3) Amidon de blé.

dans le commerce sous le nom de *bunka-nori.* L'utilisation en est identique à celle de la farine de konnyaku, mais elle a l'avantage de ne pas se corrompre et de donner aux tissus un lustre parfait sans en modifier la couleur.

On utilise également ce produit pour faire, à partir du coton, des imitations de fil et de toile de chanvre. Le mucilage obtenu en mélangeant de l'eau à cette poudre est mis dans un entonnoir dans l'ouverture duquel passent les fils de coton destinés à être préparés. Ces fils sont ainsi enduits d'une couche de colle, puis enroulés sur des dévidoirs que l'on fait sécher au soleil ou au feu. Après dessiccation, on les trempe dans une solution diluée de soude caustique pendant une demi-heure environ, on les rince et on les laisse sécher. Les fils ainsi préparés ont l'aspect de fils de chanvre et sont employés aux mêmes usages.

Ajoutons enfin que le konnyaku, tel qu'il est préparé pour la consommation, c'est-à-dire cuit à l'eau, réalise une gelée apte à être stérilisée et ensemencée comme bouillon de culture, au même titre que les gelées à base d'agar-agar ou de gélatine dont la consistance est la même. Cette propriété lui a également valu d'être employé, sans autre préparation, comme pâte à polycopier. Toutefois, le nombre de copies fournies n'est pas très élevé. Notons enfin que, pétrie avec de l'eau chaude en pâte épaisse, la farine de konnyaku a été, de tout temps, employée comme emplâtre, à la façon de la farine de lin dans la pharmacopée occidentale.

2° L'enduit de konnyaku laisse après dessiccation une pellicule relativement résistante à l'eau. On l'a donc utilisé pour imperméabiliser le papier ou l'étoffe. Pour cela, on les enduit de farine de konnyaku dissoute dans l'eau, ou mieux mélangée avec de l'huile ou de la glycérine. On traite ensuite par une dissolution étendue de soude caustique. On fabrique ainsi des bâches, des tentes, des vêtements imperméables, des parapluies, des vessies pour la glace, des oreillers pneumatiques, des enveloppes de ballons et des ailes d'avion.

L'oblat qui sert à envelopper les médicaments à la façon

des pains azymes utilisés en France pour la confection des cachets est également obtenu par la dessiccation du mucilage de konnyaku additionné de farine de *yama-imo*, ou igname du Japon (1).

3° La constitution chimique de la farine de konnyaku permet, dans de nombreux cas, de s'en servir au même titre que de la cellulose. On l'utilise de plus en plus pour fabriquer les succédanés du celluloïd employés dans l'industrie des pellicules photographiques et cinématographiques, et, en général dans tous les cas où le celluloïd est employé (isolateurs électriques, instruments de toilette, etc.). Enfin on l'emploie, comme la cellulose, pour fabriquer des explosifs. Elle a aussi un usage cosmétique bien connu depuis longtemps. Elle était employée mélangée d'eau, pour combattre les gerçures. Aussi la mêlait-on à la poudre de riz. Actuellement elle sert de plus en plus en parfumerie. Dissoute dans l'eau, filtrée, mélangée à de la glycérine et parfumée, elle donne une crème de beauté très appréciée. On l'emploie également comme pommade pour les cheveux. Elle a, dans ce cas, l'avantage de ne pas être grasse et de s'éliminer aisément par un simple lavage à l'eau pure.

Utilisation du tobiko. — Le *tobiko*, sous-produit du konnyaku, est, comme nous l'avons vu, utilisé comme engrais. Mais, étant plus ou moins chargé de mannane, il participe des propriétés agglutinantes du konnyaku. Aussi l'emploie-t-on à divers usages qui mettent en œuvre ces propriétés. Mélangé à la terre glaise, il est utilisé dans la construction des maisons. Les murs des maisons japonaises sont en effet constitués fondamentalement par un treillis de bambou bourré de terre et recouvert ensuite de planchettes de bois imbriquées. Le tobiko donne à la terre l'adhérence nécessaire. Pour la même raison, on l'utilise dans la fabrication des boulets

---

(1) *Dioscorea japonica.*

de charbon de terre, et des bâtons d'encens. Enfin, comme le konnyaku, il a des propriétés cosmétiques, et il est employé par les femmes pour laver leurs cheveux.

Ouvrages consultés

Baillon. — *Dictionnaire de Botanique.* Paris, 1876-1892.

Hooker. — Proteinophallus Rivieri. *Curtis's Botanical Magazine,* XXXI, tab. 6 195, London, 1875.

Matsumura. — *Index Plantarum Japonicarum.* Tokyo, 1912.

Murakoschi. — *Daï Shokubutsu Zukan.* Tokyo, 19e éd., 1932.

Nishida. — Konnyaku ko ni Kansuru Kenkyu. *Shogaku Tokyu,* I, Otaru, 1926.

Suminoye. — *Jitzuyo Nosan Seizo Gaku.* Tokyo, 1930.

Takayama. — *Saïshin Konnyaku Saï¨baï Kako Riyo ho Kogi.* Tokyo, 6e éd., 1931.

ORLÉANS — IMP. H. TESSIER — 12-32

1925

3me *Fascicule.* — P. Choux : Etude microscopique de la graine et du tourteau du Pentaclethra filamentosa.
L. Margaillan : Etude chimique de la graine et de l'huile de jaboty.
A. Guillaumin : Contributions à la flore de la Nouvelle-Calédonie.

1926

1er *Fascicule.* — F. Gagnepain : Contribution à l'Étude géo-botanique de l'Indochine.

2me et dernier *Fascicule.* — Kuno Mezger : Notes illustrées sur les bois de Nouvelle-Calédonie et sur les arbres qui les fournissent.

1927

1er *Fascicule.* — H. Jumelle : Les Vonitra, Palmiers de Madagascar.
H. Jumelle : Ravenea et Louvelia, Palmiers de Madagascar.

2me et dernier *Fascicule.* — P. Choux : Les Cynanchum à feuilles de Madagascar.

1928

1er *Fascicule.* — H. Jumelle : Plantes de Mauritanie récoltées par le lieutenant Boëry.

2me *Fascicule.* — Pieraerts et de Winter : Etudes des graines de quelques espèces de Luffa.
H. Jumelle : Un nouveau genre malgache de Palmiers
H. Jumelle : Un nouveau genre malgache d'Aracées.
P. Choux : Observations anatomiques et microchimiques sur les graines grasses de quelques Sapotacées africaines.

3me *Fascicule.* — H. Jumelle : Les Neophloga, Palmiers de Madagascar.

1929

1er *Fascicule.* — A. Baudon : Contribution à l'Etude des Plantes oléagineuses de l'Afrique Equatoriale.

2me *Fascicule.* — Mlle A. Damiani : Recherches anatomiques sur les feuilles de Vonitra et le Piassava de Madagascar.

3me *Fascicule.* — L. Margaillan : Nouvelles recherches sur quelques Graines oléagineuses des Pays chauds.

1930

1er *Fascicule.* — H. Jumelle : Les Moringa de Madagascar.

2me *Fascicule.* — Ch. Exbrayat-Durivaux : Notes sur la germination des Moringa malgaches.

3me *Fascicule.* — Van Gaver : Notes sur quelques Ophidiens de la Guinée Française.

4me *Fascicule.* — H. Jumelle : Catalogue descriptif des collections botaniques du Musée colonial de Marseille : *Indochine* (1re partie).

1931

1er *Fascicule.* — H. Jumelle : Catalogue descriptif des collections botaniques du Musée colonial de Marseille : *Indochine* (2e partie).

2me *et dernier Fascicule.* — H. Jumelle : Plantes du Soudan français récoltées par le lieutenant Boëry.

1932

1er *Fascicule.* — F. Guichard et C. Aubert : Contribution à l'étude de la décoloration des huiles de palme (en deux mémoires).

2me *Fascicule.* — Pierre Choux : Deux Asclépiadées cactiformes de Madagascar.

MODE DE PUBLICATION ET CONDITIONS DE VENTE

Les *Annales du Musée Colonial de Marseille*, fondées en 1893, paraissent annuellement en un volume ou en plusieurs fascicules.

Tous ces volumes, dont le prix est variable suivant leur importance, sont en vente à la Société d'Editions Géographiques, Maritimes et Coloniales, 184, Boulevard Saint-Germain, à Paris, à laquelle toutes les demandes de renseignem[illegible] au point de vue commercial, doivent être [illegible]

Tout ce qui concerne la rédaction doit être [illegible] M. Henri JUMELLE, professeur à la Faculté des Scienc[illegible] directeur du **Musée Colonial de Marseille,** Faculté d[illegible] Sciences, place Victor-Hugo, à Marseille.

Nous prions instamment nos abonnés, qui réclament sou vent des numéros qu'ils supposent manquants, de bien vouloir vérifier, à l'intérieur de la couverture du dernier fascicule paru, si ces numéros ont été publiés, car le nombre des fascicules de chaque année est variable.

ORLÉANS, IMP. H. TESSIER


New York Botanical Garden Library
3 5185 00257 6997